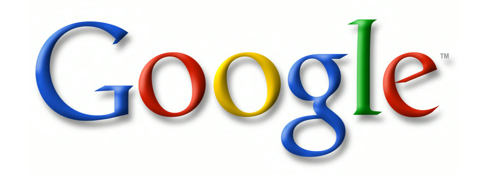




Edward C. Acton.
1916

ENCYCLOPÉDIE-RORET.

FABRICANT & ÉPURATEUR

D'HUILES

VÉGÉTALES ET ANIMALES

TOME PREMIER

MANUELS-RORET

NOUVEAU MANUEL COMPLET

DU

FABRICANT ET DE L'ÉPURATEUR D'HUILES VÉGÉTALES & ANIMALES

PAR

MM. J. DE FONTENELLE ET F. MALEPEYRE.

NOUVELLE ÉDITION

REVUE, CORRIGÉE ET AUGMENTÉE

Par M. **AD. DALICAN**

Chimiste.

OUVRAGE ACCOMPAGNÉ DE HUIT PLANCHES

GRAVÉES EN TAILLE-DOUCE.

TOME PREMIER

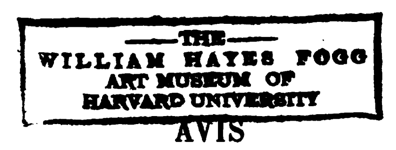
Extraction des Huiles végétales et animales.

PARIS

LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET

RUE HAUTEFEUILLE, 12.

1880



AVIS

Le mérite des ouvrages de l'**Encyclopédie-Roret** leur a valu les honneurs de la traduction, de l'imitation et de la contrefaçon. Pour distinguer ce volume, il porte la signature de l'Editeur, qui se réserve le droit de le faire traduire dans toutes les langues, et de poursuivre, en vertu des lois, décrets et traités internationaux, toutes contrefaçons et toutes traductions faites au mépris de ses droits.

Le dépôt légal de ce Manuel a été fait dans le cours du mois de Novembre 1879, et toutes les formalités prescrites par les traités ont été remplies dans les divers États avec lesquels la France a conclu des conventions littéraires.

PRÉFACE

Il n'y a pas encore longtemps, on ne possédait que peu d'ouvrages complets sur la fabrication des Huiles, quoique cette fabrication soit une branche importante des arts et de l'économie domestique. Nous n'avions guère que quelques traités sommaires, quelques mémoires épars sur diverses huiles en particulier, quoique les travaux de MM. Chevreul et Braconnot aient jeté le plus grand jour sur leur connaissance et ouvert la porte à ceux de MM. Colin, Bussy, Lecanu, Boudet, Poutet, Maumené, Crace-Calvert, Château, etc. Maintenant, l'extraction des Huiles n'est plus un art empirique, mais bien un véritable art chimique, qui est appelé à recevoir de nouveaux perfectionnements. C'est pour contribuer à ces progrès que nous avons rédigé ce *Manuel du Fabricant et de l'Épurateur d'Huiles végétales et animales*, et que nous l'avons complété et corrigé successivement à chaque nouvelle édition, de manière à en faire un guide sûr pour les industriels qui s'occupent de la fabrication et du commerce des Huiles.

Personne n'ignore que la plupart des huiles proprement dites sont des produits végétaux et animaux.

Il en existe un très-grand nombre, qui tend à s'augmenter chaque jour par l'importation de produits exotiques qui arrivent dans nos ports dans une proportion considérable, destinée évidemment à modifier le prix et l'usage du corps gras dans l'industrie. Nous nous sommes borné à décrire les principales et les plus utiles, tout en citant les huiles encore peu connues et peu employées qui peuvent devenir un jour assez prochain l'objet d'un commerce et d'un usage importants. Notre travail est divisé en cinq parties :

La première traite des propriétés générales des huiles fixes, avec l'exposé de la plupart de leurs propriétés physiques et chimiques, leur analyse et leur composition élémentaire.

La seconde contient la description des huiles de fruits et de graines. Mais comme celle d'olives est la principale que l'on retire de la drupe et non de la semence elle-même, nous la plaçons à la tête de cet examen, et nous rangeons les autres par ordre alphabétique, afin qu'il soit plus facile au lecteur de les retrouver à la table et dans le corps de l'ouvrage.

La troisième partie est spécialement réservée aux huiles animales, dont l'emploi s'est développé d'une manière incroyable dans notre industrie manufacturière. Cette partie est presque entièrement nouvelle

dans cette édition et nous croyons qu'aucun ouvrage ne l'a présentée jusqu'à ce jour, groupée d'une manière plus complète, sous une forme plus concise.

La quatrième partie renferme les diverses méthodes employées jusqu'à ce moment pour l'épuration des huiles. Ces moyens ont été examinés avec la plus grande attention et contrôlés d'après les expériences nouvelles de nos chimistes les plus compétents.

Enfin, dans la cinquième partie, nous examinons les procédés qui servent à reconnaître la nature des huiles et à constater les fraudes qui sont si fréquentes dans leur commerce. Nous n'insisterons pas sur la nécessité qui s'impose chaque jour davantage aux industriels de reconnaître les sophistications des huiles qui leur sont vendues sous un nom d'emprunt, fraudes qui font varier le prix des huiles au préjudice de l'acheteur et qui ont souvent pour effet de les rendre nuisibles à la santé des consommateurs ou d'altérer les produits industriels qui résultent de leur emploi.

Notre Manuel est terminé par un Appendice, qui renferme les procédés découverts pendant l'impression de cette édition, qui n'ont pu être classés dans un ordre convenable, ainsi que ceux qui nous ont échappé malgré toute l'attention que nous avons apportée dans notre travail de révision.

Pour donner plus d'intérêt à notre ouvrage, nous avons pris soin de recueillir les procédés nouveaux

qui nous ont paru offrir le plus grand intérêt, de les classer dans un ordre méthodique, et de les décrire, en y ajoutant les figures explicatives. Cette partie de notre travail a été assez importante pour donner lieu à la gravure de huit planches, qui l'accompagnent et qui en facilitent la lecture.

Cette nouvelle édition a reçu d'importantes améliorations et un grand nombre d'additions, dont l'énumération serait trop longue dans une préface. Le grand nombre des matières traitées nous a conduit à la publier en deux volumes, dont le premier contient la fabrication, et le second l'épuration des huiles animales et végétales. Cette division s'offrait naturellement à nous, et nous croyons que nos lecteurs l'apprécieront lorsqu'ils auront l'occasion de compulser notre Manuel. Nous n'avons rien négligé, tant sous le rapport de la rédaction que sous celui de l'exécution typographique pour rendre cet ouvrage aussi parfait que possible et aussi attrayant à lire que le sujet que nous avions à traiter le comportait. Nous espérons que le public nous saura gré de nos efforts et qu'il accordera la même faveur à cette nouvelle édition qu'à celles qui l'ont précédée.

NOUVEAU MANUEL COMPLET

DU

FABRICANT ET DE L'ÉPURATEUR

D'HUILES

VÉGÉTALES ET ANIMALES

PREMIÈRE PARTIE.

On désigne sous le nom général d'huiles grasses, diverses substances qui appartiennent à la famille des corps gras.

Les différents corps gras ont reçu dans le commerce les noms particuliers d'huiles, beurres, graisses et suifs.

Les huiles proprement dites ou huiles fixes, par opposition aux substances toutes différentes qu'on a désignées sous le nom d'huiles volatiles, sont les seules qui doivent nous occuper dans ce manuel. Ce sont généralement des liquides à la température ordinaire, qu'on extrait soit de la pulpe des fruits, soit des graines de certaines plantes, soit enfin du corps des animaux.

Les deux premières espèces d'huiles qui s'extraient des végétaux, sont dites huiles végétales, les autres huiles animales.

Nous nous proposons de décrire dans ce manuel les propriétés de ces diverses espèces d'huiles, leur mode d'extraction, leur épuration et les moyens de reconnaître les falsifications qu'on leur fait éprouver dans le commerce. Mais avant de nous occuper de ces descriptions, il est à propos de présenter quelques généralités sur les propriétés physiques et chimiques de ces corps gras.

PROPRIÉTÉS GÉNÉRALES DES HUILES FIXES.

De temps immémorial on a désigné par le nom d'huiles des produits immédiats des végétaux, qui sont plus ou moins liquides, onctueux, inflammables, pénétrant le papier, lui communiquant une demi-transparence et y produisant une tache graisseuse. L'énumération de toutes les espèces d'huiles fixes exigerait plus d'un volume; nous réduirons donc cet examen à celles qui sont fabriquées comme aliments, ou bien qui ont trouvé une application spéciale à l'éclairage, dans les arts ou à la médecine.

Presque tous les chimistes anciens et modernes se sont occupés des propriétés des huiles et de leur nature; cependant leur composition immédiate avait échappé aux savantes recherches des Lavoisier, des Berthollet, des Vauquelin, des Fourcroy, des Proust, des Scheele, des Priestley, etc.; cette connaissance était réservée à MM. Chevreul et Braconnot, dont nous exposerons avec détails les travaux.

Les huiles fixes ou douces n'existent jamais que

dans les semences des végétaux; on ne les a point encore trouvées dans leurs tiges, leurs écorces, leurs feuilles, leurs fleurs, etc.; quelquefois elles sont contenues dans la chair de certains fruits; mais c'est bien rare, puisque dans nos climats on ne les trouve ainsi que dans l'olive.

C'est une règle générale que l'huile douce ne se trouve que dans le cotylédon des semences, et qu'on ne connaît pas de graine monocotylédonée qui en produise.

Les graines oléagineuses contiennent, en même temps, de la fécule et une espèce de mucilage qui, les rendant miscibles à l'eau, donnent, avec ce liquide, une liqueur blanche connue sous le nom d'*émulsion* ou *lait d'amande,* quand c'est avec cette graine qu'on l'a préparée : c'est en raison de cette propriété que ces semences sont appelées émulsives. Nous allons présenter ici un tableau des principales huiles fixes, ainsi que des végétaux qui les produisent.

Huiles fixes.	Végétaux qui les produisent.
Huile d'amandes.	amandier, *amygdalus communis.*
— d'anis.	*pimpinella anisum.*
— de belladone.	*atropa belladona.*
— de ben.	*guilandina moringa.*
— de cacao.	*theobroma cacao.*
— de caméline.	*myagrum sativum.*
— de chenevis.	chanvre, *cannabis sativa.*
— de chou.	*brassica oleracea.*
— de colza.	*brassica oleracea, arvensis, brassica campestris.*
— de concombre.	citrouille, *cucurbita pepo* et *melopepo.*

Huiles fixes.	Végétaux qui les produisent.
Huile de cornouiller sanguin.	*cornus sanguinea.*
— de cotonnier bombace.	*gossypium usitatissimum.*
— de cresson alénois. . .	*lepidium sativum.*
— de croton.	*croton tiglium.*
— d'euphorbe épurge. . .	*euphorbia lathyris.*
— de faine.	hêtre commun, *fagus sylvatica.*
— de fougère.	*polypodium.*
— de fusain commun, bonnet du prêtre. . . .	*evonymus europæus.*
— de galéope.	*galeopsis tetrahit.*
— de gaude.	*reseda luteola.*
— de glaucie ou pavot cornu.	*glaucium flavum.*
— de julienne.	*hesperis matronalis.*
— de jusquiame noire. . .	*hyoscyanus niger.*
— de laurier.	*laurus nobilis.*
— de lentisque.	*pistacia lentiscus.*
— de lin.	*linum usitatissimum et perenne.*
— de madi cultivé.	*madia sativa.*
— de maïs.	*zea maïs.*
— de marmotte ou abricotier de Briançon. . .	*armeniaca brigantiaca* ou *prunus oleoginosa.*
— de marron d'Inde. . . .	*æsculus hippocastanum.*
— de moutarde.	*sinapis alba* et *s. nigra.*
— de navette.	navets; *brassica napus* et *b. rapa.*
— de noisette.	*corylus avellana.*
— de noix.	*juglans regia.*
— de noyaux de cerises.	*prunus cerasus.*
— d'olives.	olivier, *olea europæa.*
— de pavot ou d'œillette.	*papaver somniferum.*
— de pépins de pommier.	*pyrus malus.*
— de pépins de raisin. . .	*vitis vinifera.*

Huiles fixes.	Végétaux qui les produisent.
Huile de pignon d'Inde. . .	*curcas purgans* ou *jatropa curcas*.
— de pin.	*pinus sylvestris*.
— de pistache de terre. .	*arachis hypogæa*.
— de prunier.	*prunus domestica*.
— de raifort.	*raphanus raphanistrum*.
— de ricin.	*ricinus communis*.
— de sapin.	*pinus abies*.
— de sésame jugoline. . .	*sesamum orientale*.
— du soleil ou tournesol.	*helianthus annuus*.
— de souchet comestible.	*cyperus esculentus*.
— de tabac.	*nicotiana tabacum*.

Voici le tableau des quantités d'huiles qu'on peut retirer de plusieurs des plantes ci-dessus et de quelques autres encore moins utilisées :

100 PARTIES en poids.	HUILE extraite.	100 PARTIES en poids.	HUILE extraite.
Amande amère. .	28 à 46	Moutarde blanche	36 à 38
Amande douce. .	40 à 54	Moutarde noire. .	15
Arachide.	43	Moutarde sauvage	30
Cameline.	28	Navet de Suède..	33,5
Chenevis.	14 à 25	Navette..	30 à 36
Choux.	30 à 39	Noisette.	60
Citronnier. . . .	25	Noix.	40 à 70
Colza d'hiver. . .	36 à 40	Œillette.	56 à 63
Courge.	25	Onoporde acanthe	25
Cresson alénois. .	56 à 58	Pépins de raisin.	1,4 à 22
Euphorbe épurge.	30	Pomme épineuse.	15
Faine.	15 à 17	Prunier.	33,3
Gaude.	29 à 36	Radis oléifère.. .	50
Graine d'épicéa. .	24	Ricin commun. .	62
Julienne.	18	Sésame.	50
Lin.	11 à 22	Soleil.	15
Marrons d'Inde. .	1,2 à 8	Tilleul d'Europe.	48

Les huiles ne sont pas toutes applicables aux mêmes objets. Le tableau suivant fait connaître les principaux usages de quelques-unes d'entre elles :

Amandes douces.......	toilette, pharmacie.
Cameline....	éclairage.
Chenevis.....	savons verts, peinture.
Colza......	éclairage.
Faîne......	récente, alimentaire; savons, peinture.
Huile de lin. .	peinture, vernis typographique.
Madia sativa..	récente, alimentaire; savons.
Navette.....	éclairage.
Noix mondées.	récente, alimentaire; peinture, éclairage.
Œillette. ...	récente, alimentaire; peinture, savons.
Olives.	alimentaire, savons; éclairage.

Voici, sous une forme plus pratique, les produits des principales graines oléagineuses :

PLANTES.	POIDS DE L'HECTOLITRE.	PRODUITS en litres.
Colza d'hiver. . .	56 à 70 kilog.	25 à 28
— d'été. . . .	54 à 65 —	21 à 25
Navette......	55 à 68 —	23 à 26
Cameline.....	53 à 60 —	20 à 24
Œillette ou pavot.	54 à 62 —	22 à 25
Madia sativa. . .	40 à 50 —	12 à 15
Hêtre ou faîne.. .	42 à 50 —	12 à 15
Chenevis.....	38 à 47 —	11 à 13
Huile de lin....	67 sur échantillon.	10 à 12
Noix mondées. . .	Par 100 kil. d'amandes.	46 à 50
Amandes douces..	Par 100 kil. d'amandes.	44 à 48
Olives.	Par 100 kil. d'amandes.	10 à 12

CHAPITRE PREMIER.

Propriétés physiques des Huiles.

Les huiles douces, grasses ou fines, car ces noms sont synonymes, sont, à la température atmosphérique, presque toutes liquides; quelques corps gras concrets cependant, appelés aussi huile ou beurre, comme l'huile de palmier, le beurre de galam, celui de cacao, etc., sont plus ou moins consistants. Les huiles sont aussi plus ou moins gluantes, d'une saveur faible, mais parfois désagréable. Quelques-unes sont incolores; en général elles sont cependant d'une couleur ambrée, et quelques-unes d'un jaune verdâtre; cette couleur paraît due à un principe particulier qu'elles tiennent en dissolution. Le poids spécifique des huiles est plus faible que celui de l'eau, aussi surnagent-elles ce liquide; mais ce poids n'est pas le même pour toutes, ainsi que nous allons le faire connaître.

SECTION Ire.

POIDS SPÉCIFIQUE, COULEUR ET PROPRIÉTÉS SICCATIVES.

Le poids spécifique de toutes les huiles douces n'a pas encore été déterminé; les seules où il ait été recherché sont les suivantes ;

Poids spécifique, couleur et propriétés siccatives des huiles.

HUILE DES SEMENCES. de	POIDS spécifique à +12°R. (15° c.)	COULEURS.	PROPRIÉTÉS siccatives.
Amande douce.	0.9180	Incolore.	Onctueuse.
Belladone.	0.9250	Jaune clair.	Sèche lentem.
Cameline.	0.9252	Jaunâtre.	Siccative.
Chanvre.	0.9276	Verdâtre.	id.
Chou navet.	0.9141	Brunâtre.	Onctueuse.
Citrouille.	0.9231	Brun-jaune clair	Sèche lentem.
Colza d'été.	0.9139	Brunâtre.	Onctueuse.
Colza d'hiver.	0.9136	id.	id.
Cresson alénois.	0.9240	Jaune-brunâtre.	Sèche lentem.
Faîne.	0.9225	Jaunâtre.	Onctueuse.
Fusain.	0.9360	Rouge-brun.	id.
Gaude.	0.9358	Vert.	Siccative.
Julienne.	0.9282	Brunâtre.	id.
Lin.	0.9347	Jaune clair	id.
Moutarde blanche.	0.9142	id.	Onctueuse.
Moutarde noire.	0.9170	Jaune-brunâtre.	id.
Navette.	0.9128	Brunâtre.	id.
Noisette.	0.9242	Claire.	id.
Noix.	0.9260	Jaune clair.	Siccative.
Œillette.	0.9243	Jaune pâle.	id.
Olive.	0.9176	Incolore.	Onctueuse.
Pépin de raisin.	0.9202	Jaune verdâtre.	Sèche lentem.
Pin.	0.9312	Gris jaunâtre.	Siccative.
Prune.	0.9127	Jaune brunâtre.	Onctueuse.
Raifort.	0.9187	id.	id.
Ricin.	0.9611	Jaunâtre.	Sèche lentem.
Sapin.	0.9288	Jaune clair.	Siccative.
Soleil.	0.2962	id.	Sèche lentem.
Tabac.	0.9232	Jaunâtre.	Siccative.
Turneps.	0.9167	Brunâtre.	Onctueuse.

Le poids spécifique de chaque huile qu'on a consigné dans le tableau précédent est celui qu'on observe dans ces liquides à la température de 15° C., et

en supposant que ces huiles ont été convenablement préparées et qu'elles sont à l'état de pureté. Ce poids peut, en effet, varier dans des limites assez étendues pour qu'on puisse les confondre les unes avec les autres, si on s'en rapportait simplement à ce caractère; et c'est pour cela que nous avons ajouté quelques autres propriétés physiques qui serviront à les distinguer.

Une huile qui n'a pas suffisamment déposé et qui n'est pas parvenue à son état de pureté, a, en général, un poids spécifique plus grand que celle qui est pure, à cause des matières mucilagineuses qu'elle renferme encore.

Une huile ancienne et qui a quelquefois déposé un peu de stéarine est plus légère qu'une huile récente.

Quand une huile est siccative, elle absorbe en peu de temps l'oxygène de l'air; elle prend alors de la viscosité et de la consistance et par conséquent un poids spécifique plus grand que quand elle est récente et n'a pas encore pu absorber cet oxygène.

Enfin, la température fait varier notablement le poids spécifique des huiles.

Malgré ces considérations et le peu de différence qu'il y a entre les poids spécifiques extrêmes du tableau précédent (0,9127 et 0,9611), on n'en a pas moins cherché, à défaut d'un plus exact, à faire servir ce caractère à la détermination de l'état de pureté des huiles. Nous verrons même plus loin qu'on a employé ce caractère pour distinguer les huiles entre elles.

SECTION II. — TABLEAU DE LA FLUIDITÉ

HUILES DES SEMENCES de	Temps en secondes qu'elles exigent pour s'écouler à	
	+ 12° R.	+ 6° R.
Amande douce (*Amygdalus communis*).	150"	209"
Belladone (*Atropa belladona*).	118	157
Cameline (*Myagrum sativum*).	119	160
Chanvre (*Cannabis sativa*).	87	107
Choux-navet (*Brassica napo-brassica*).	142	200
Citrouille (*Cucurbita pepo*).	185	240
Colza d'été (*Brassica precox*).	148	205
Colza d'hiver (*Brassica campestris*).	162	222
Cresson alénois (*Lepidium sativum*).	103	130
Faîne (*Fagus sylvatica*).	158	237
Fusain (*Evonymus europæus*).	143	210
Gaude (*Reseda luteola*).	73	96
Julienne (*Hesperis matronalis*).	89	112
Lin (*Linum usitatissimum*).	88	104
Moutarde blanche (*Sinapis alba*).	157	216
Moutarde noire (*Sinapis nigra*).	141	175
Navette (*Brassica napus*).	159	204
Noisette (*Corylus avellanus*).	166	218
Noix (*Juglans regia*).	88	106
Œillette (*Papaver somniferum*).	123	165
Olive (*Olea europæa*).	195	284
Pépin de raisin (*Vitis vinifera*).	99	128
Pin (*Pinus sylvestris*).	107	151
Prune (*Prunus domestica*).	93	132
Raifort (*Raphanus sativus*).	143	197
Ricin (*Ricinus communis*).	1830	3390
Sapin (*Pinus picea*).	85	102
Soleil (*Helianthus annuus*).	114	158
Tabac (*Nicotiana tabacum*).	90	122
Turneps (*Brassica rapa*).	136	198

ET DU POINT DE CONGÉLATION DES HUILES.

Fluidité, celle de l'eau étant 1000, à		Moins fluide que l'eau à		Point de congélation en degrés Réaumur.
+ 12° R.	+ 6° R.	+ 12° R.	+ 8° R.	
60.0	43.0	16.6 fois	23.3 fois	— 17
76.2	57.3	13.1 —	17.3 —	— 22
75.6	52.2	13.2 —	17.7 —	— 15
103.4	84.2	9.6 —	11.9 —	— 22
63.3	45.0	15.8 —	22.2 —	— 3
48.1	37.5	20.5 —	26.6 —	— 12
60.8	43.9	16.4 —	22.7 —	— 8
55.5	40.5	18.0 —	22.4 —	— 5
87.3	69.2	11.4 —	14.4 —	— 12
56.9	37.9	17.5 —	26.3 —	— 14
62.9	42.8	15.9 —	23.3 —	— 16
123.7	93.7	8.0 —	10.7 —	*
101.1	80.3	9.8 —	12.4 —	*
102.4	86.5	9.7 —	11.5 —	— 22
57.3	41.7	17.4 —	24.0 —	— 13
63.8	51.4	15.6 —	19 4 —	— 13
56.6	44.1	17.6 —	22.6 —	— 3
54.2	41.2	18.4 —	24.2 —	— 15
102.2	84.9	9.7 —	11.8 —	— 22
73.1	54.5	13.6 —	18.3 —	— 15
46.1	31.6	21.6 —	31.15—	+ 2
90.9	70.3	11.0 —	14.2 —	— 13
84.1	59.6	11.8 —	16.7 —	— 24
96.7	68.1	10.3 —	14.7 —	— 7
62.9	45.6	15.9 —	21.9 —	— 13
4.9	2.6	20.3 —	37.7 —	— 14
105.8	88.2	9.4 —	11.3 —	— 22
78.9	60.8	12.6 —	16.4 —	— 15
100.0	73.7	10.0 —	13 5 —	*
66.1	45.4	15.1 —	22.0 —	— 6

* Elles étaient encore fluides à — 12° R.

CHAPITRE II.

Propriétés chimiques.

Les huiles exposées à l'action de l'air ou laissées en contact avec le gaz oxygène, en éprouvent une altération plus ou moins prompte. En effet, avec le temps et graduellement, leur liquidité diminue, elles s'épaississent, et certaines même se durcissent : ces dernières portent le nom d'*huiles siccatives;* de ce nombre sont les huiles de lin, de noix, d'œillette, de pépins de raisin, etc.

M. de Saussure a reconnu qu'une couche d'huile de noix, de 6 millimètres d'épaisseur sur 85 millimètres de diamètre, placée sur du mercure à l'ombre, dans du gaz oxygène pur, n'en a absorbé qu'un volume égal au plus à trois fois celui de l'huile, pendant huit mois, entre décembre 1817 et le 1er août 1818; mais dans les dix jours suivants, elle en a absorbé soixante fois son volume. A la fin d'octobre, époque à laquelle la diminution du volume du gaz était presque insensible, cette huile avait absorbé cent quarante-cinq fois son volume de gaz oxygène, et donné vingt et une fois son volume de gaz acide carbonique, sans aucune production d'eau. Cette huile, ainsi traitée, formait une espèce de gelée transparente qui ne tachait plus le papier. Les huiles exposées dans une cornue, à une température assez élevée pour en opérer la distillation, se décomposent en partie; il se dégage du gaz hydrogène carboné, et il passe dans le récipient une huile d'un jaune brunâtre (acroléine), d'une odeur très-forte et très-piquante; le résidu est une petite quantité de substance charbonneuse.

Les huiles exposées à l'action du froid se figent à des températures plus ou moins basses, suivant que les deux principes qui les constituent, l'oléine et la stéarine, sont en des proportions différentes ; plus elles sont riches en stéarine, plus elles se figent promptement.

Les huiles douces sont insolubles dans l'eau ; mais le plus grand nombre est plus ou moins soluble dans l'alcool et l'éther.

Les huiles dissolvent le phosphore et le soufre ; par le refroidissement, une grande partie du premier se précipite en cristaux.

Le chlore et l'iode agissent même à froid sur les huiles, leur enlèvent de l'hydrogène, et se convertissent en acides hydrochlorique et hydriodique.

Le potassium et le sodium n'agissent sur elles qu'après être passés à l'état d'oxydes ; ils forment alors des savons.

Presque tous les acides puissants sont susceptibles de s'unir à certaines huiles et de produire des composés onctueux et pâteux, surtout si leur action est aidée de celle de la chaleur. Ces composés se dissolvent dans l'eau et moussent comme le savon ordinaire, mais ils ne sont point permanents et ne peuvent présenter un grand avantage dans leur emploi.

SECTION Ire.

COMBUSTIBILITÉ DES HUILES.

Les huiles, comme nous l'avons déjà dit, sont très-combustibles, aussi sont-elles avantageusement appliquées à l'éclairage. Nous allons présenter un ta-

bleau comparatif de quelques-unes, sous le même poids et les mêmes circonstances; ces expériences sont dues à M. Louis de Villeneuve, qui a reconnu que la flamme égale d'une petite lampe consomme dans 12 heures :

Huile de Flandre.	88 gram.
— de lin.	110
— de moutarde blanche.	122
— de moutarde noire ou linette de printemps.	119
— de noix.	100
— d'olives ou de colza.	96
— de pépins de raisin.	91

Cette dernière expérience m'est propre.

Le tableau suivant, qui est assez complet, indique les différences de combustion des huiles dans les lampes sans mèches et avec mèches.

On a cherché à diverses reprises à donner plus de corps aux huiles, tout en leur conservant leur fluidité et leur limpidité, à leur assurer un pouvoir éclairant plus élevé, et à les rendre propres à former une sorte de vernis pour la décoration et la conservation des objets. A cet effet, M. Perrin est parvenu, en 1850, par une simple ébullition à des températures qui varient entre 60° et 200°, à y incorporer de 30 à 50 pour 100 de résine, et M. Puis à y faire entrer du caoutchouc ou de la gutta-percha, en les faisant bouillir au bain-marie, y projetant du caoutchouc ou de la gutta-percha coupés en très-petits fragments qu'on y fait macérer pendant 4 à 5 jours, puis portant l'huile à la température d'environ 120° C. à laquelle les gommes se dissolvent complétement. Après quoi on filtre pour obtenir une huile parfaitement claire.

TABLEAU de la combustibilité des huiles.

HUILES DES SEMENCES DE	DANS LES LAMPES SANS MÈCHES. Quantités en grammes et en une heure. d'huile brûlée.	d'eau vaporisée.	DANS LES LAMPES AVEC MÈCHES. Quantités en grammes et en une heure. d'huile brûlée.	d'eau vaporisée.
Amande douce.	33.5	99	52.8	183
Belladone.	29.0	82	38.2	110
Cameline.	36.0	105	34.0	101
Chanvre.	31.4	94	46 0	155
Chou navet.	18.7	39	29.4	70
Citrouille.	34.2	101	43.7	135
Colza d'été.	16.7	35	48.5	169
Colza d'hiver.	26.9	68	42.7	140
Cresson alénois.	24.4	58	42.0	137
Faîne.	30.5	87	50.0	170
Fusain.	32.5	95	61	225
Gaude.	34.1	100	44.0	148
Julienne.	S'éteint en peu de minutes.		24.0	59
Lin.	24.2	57	38.7	121
Moutarde blanche.	29.3	82	29.8	78
Moutarde noire.	S'éteint en peu de minutes.		25.0	68
Navette.	12.0	22	40.0	133
Noisette.	32.5	97	53.4	190
Noix.	23.4	55	45.0	150
Œillette.	19.8	41	31.0	80
Olive.	53.1	150	62	230
Pépin de raisin.	18.4	33	37.0	120
Pin.	26.5	65	47.3	160
Prune.	30 8	90	68	260
Raifort.	20.0	42	43.0	138
Ricin.	23.3	46	47.0	168
Sapin.	30.0	84	49 8	164
Soleil.	41.0	133	51.8	185
Tabac.	17.7	36	33.2	95
Turneps.	27.5	70	33.0	94

SECTION II.

SOLUBILITÉ DES HUILES FIXES DANS L'ALCOOL ET ACTION DES OXYDES.

Les expériences ont été faites avec mille gouttes d'alcool à 40° de l'aréomètre de Baumé, à 12°5 C.; voici les proportions que chaque mille gouttes de ce menstrue ont dissoutes des huiles suivantes ;

Huile d'amandes douces.	3 gouttes.
— de faîne.	4
— de lin.	6
— de noisette.	3
— de noix.	6
— d'olives.	3
— de pavot d'une année.	8
— de pavot nouvelle.	4
— de pépins de raisins.	6
— de ricin.	en toutes proportions.

L'action des oxydes sur les huiles a été longtemps un problème dont Scheele entreprit la solution, et que MM. Chevreul et Braconnot sont parvenus à résoudre. En effet, M. Chevreul a démontré que lorsqu'on fait bouillir des huiles, avec les oxydes alcalins, ou ceux qui ont beaucoup d'affinité pour les acides, il en résulte la décomposition constante des huiles, sans que l'air exerce la moindre influence sur cette décomposition, et sans aucune production d'acides acétique ou carbonique. Mais comme les éléments réunis équivalent à ceux de l'huile employée, et qu'il y a de plus un peu d'oxygène et d'hydrogène, dans les rapports propres à produire de l'eau, MM. Chevreul et Thenard pensent qu'une petite quantité de ce liquide concourt à cette opération.

SECTION III.

COMPOSITION CHIMIQUE.

Les huiles grasses naturelles sont composées par un certain nombre de principes immédiats auxquels on a donné le nom de *stéarine*, *margarine*, *oléine*, *caprine*, *caproïne* et *phocénine*.

Sous l'influence des alcalis, ces principes immédiats se dédoublent et forment la *glycérine* ou *principe doux des huiles*, et des acides gras qu'on a appelés acides *stéarique*, *margarique*, *oléique*, *caprique*, *caproïque et phocénique*.

Les huiles végétales ne se composent guère que de stéarine, de margarine et d'oléine.

Celles animales contiennent de l'acide phocénique; quant aux acides çaprique et caproïque, ils ne se rencontrent guère que dans les graisses animales du bœuf, du mouton et de leurs congénères.

Les différentes huiles ne renferment pas les mêmes proportions d'oléine et de margarine, ainsi qu'on peut le voir par le tableau suivant :

	Margarine.	Oléine.
Huile d'amandes douces.	24	76
— de colza.	46	54
— d'olives.	28	72

Nous dirons d'abord un mot de la glycérine et des acides stéarique et margarique, puis nous reprendrons ensuite l'étude des principes immédiats des huiles.

1° *Le principe doux de Scheele ou glycérine.*

C'est à Scheele que la découverte en est due. La glycérine est liquide, inodore, douce, transparente, soluble dans l'eau, plus pesante que ce liquide et inflammable; l'acide nitrique la convertit en acide oxalique, et l'acide sulfurique en sucre.

2° *Les acides oléique, stéarique et margarique.*

Ces acides s'unissent aux oxydes qu'on a fait réagir sur les huiles, et forment des stéarates, des margarates et des oléates insolubles, qui sont la base des emplâtres, à l'exception de ceux qui sont le produit de la réaction de la potasse et de la soude, qui constituent les véritables savons. De sorte que, d'après ce qui se passe dans la saponification, les savons sont de véritables composés de deux à trois sels, qui sont les oléates, les margarates et les stéarates de potasse ou de soude; ceux qui sont à base de potasse sont mous, et ceux à base de soude sont durs : on peut convertir les savons mous à base de potasse en savons durs, en les faisant bouillir avec de l'eau et du chlorure de sodium (sel marin).

Toutes les huiles ne donnent point d'égales quantités de savons ni des qualités identiques; l'huile d'olives produit seule des savons durs, et les huiles de graines oléagineuses des savons mous. Nous allons offrir ici un tableau de ces produits.

Tableau comparatif des quantités de savons obtenues de 1kil.4685 d'huile ou de graisse saponifiées par le sous-carbonate de soude rendu caustique.

NOMS des huiles ou graisses.	COULEUR des savons.	QUANTITÉ retenue au sortir de la mise.	PERTE en poids.	ESPACE DE TEMPS.
Huile d'amandes douces. .	blanc.	2kil.783	2kil.141	dans 2 mois » jours.
— de baleine.	gris sale. . . .	2 325	2 263	0 15
— de chenevis.	vert.	2 447	2 386	0 15
— de colza.	jaune citron. . .	2 875	2 446	0 15
— de faîne.	gris sale. . . .	2 570	2 366	2 »
— de lin.	jaunâtre. . . .	2 446	2 325	1 »
— de morue.	gris sale. . . .	2 386	2 325	0 15
— de navette.	blanc.	3 181	2 446	0 20
— de noix.	jaune foncé. . .	2 172	2 141	0 15
— d'œillette.	gris.	2 202	2 142	1 15
— d'olive.	blanc.	3 732	2 447	2 »
— de poisson.	brun rougeâtre.	2 294	2 202	1 »
— de saindoux. . . .	blanc.	4 007	2 447	2 »
— de suif.	blanc.	4 032	2 937	2 »

ARTICLE Ier.

PRINCIPES IMMÉDIATS DES HUILES.

Avant les belles recherches de M. Chevreul et de M. Braconnot, on avait regardé les huiles comme étant un simple produit immédiat des végétaux ; mais ces deux chimistes en ayant fait l'objet d'une étude spéciale, ont démontré qu'elles étaient composées de deux autres corps gras, dont l'un est solide à la température ordinaire, et l'autre est liquide. Le premier, comme nous l'avons déjà dit, porte le nom de *stéarine*, et l'autre d'*élaïne* ou *oléine;* ces deux principes sont également les constituants des graisses, lesquelles sont, à proprement parler, des huiles plus ou moins solides, suivant la quantité de stéarine qu'elles contiennent.

Le procédé propre à séparer l'oléine de la stéarine des huiles, est très-simple, il consiste à les faire figer, à les presser entre des papiers gris à une température convenable, et à changer ceux-ci jusqu'à ce qu'ils ne soient plus tachés : par ce moyen le papier absorbe l'oléine, et la stéarine reste sous forme de suif. Nous allons examiner maintenant ces deux substances.

§ 1. OLÉINE OU ÉLAÏNE.

L'oléine, avons-nous dit, est le produit immédiat le plus liquide des huiles et des graisses. Lorsqu'elle est récente, elle est inodore et incolore, d'une saveur douceâtre, son poids spécifique n'est pas identique dans toutes les graisses : ainsi l'oléine de la graisse de

l'homme, du bœuf, du mouton, du porc, du jaguar, a une densité d'environ 0,915, tandis que celle de l'oie est de 0,829. L'oléine est sans action sur la teinture du tournesol, elle a l'aspect de l'huile d'olive blanche, elle ne se dissout pas dans l'eau ; elle est soluble en général dans trente et une fois son poids d'alcool à 0,816° (1). Exposée au froid de 4° au-dessous de 0, elle est encore fluide ; à celui de — 6 à — 7, elle forme une masse cristallisée en aiguilles. La propriété dont jouit l'oléine de ne se figer qu'à une température si basse, devrait la rendre précieuse pour l'horlogerie ; aussi l'a-t-on proposée pour cet usage sous le nom d'huile végétale purifiée. Les expériences auxquelles on s'est livré ont démontré qu'outre cette propriété, elle jouit de celle de n'attaquer ni le cuivre ni le fer, et de ne pas prendre les couleurs verte ou bleue, quand on la met en contact avec les métaux, comme le fait même la meilleure huile d'olives ; en parlant de la stéarine, nous ferons connaître une autre manière de préparer l'oléine.

Les alcalis réagissent sur les corps gras de la manière suivante. Si l'on prend trois parties d'oléine, deux de potasse caustique et douze d'eau, et qu'on soumette à l'action de la chaleur, l'oléine se convertit en glycérine et en acides oléique et margarique, qui forment, avec la potasse, des oléates et des margarates qui, par leur réunion, produisent des savons mous.

Toutes les oléines ne produisent point une quantité égale de savon ; ainsi, celles des graisses de jaguar,

(1) Toutes les oléines n'ont pas le même degré de solubilité dans ce menstrue : celui des oléines des graisses de bœuf, de mouton et de porc est identique ; l'oléine de celle de l'oie est un peu plus soluble.

de mouton, d'oie et de porc, traitées par la potasse, donnent :

Graisse saponifiée.	92,6
Matière soluble.	11,6

L'oléine de la graisse de bœuf extraite, comme les précédentes, par l'action de l'alcool, produit :

Graisse saponifiée.	92,6
Matière soluble.	7,4

M. Chevreul s'est livré à l'analyse de l'oléine; il a trouvé celle de porc composée de :

Hydrogène.	79,030
Carbone.	11,422
Oxygène	9,548
	100,000

§ 2. ACIDE OLÉIQUE, HUILE DE SUIF.

Cet acide est produit, comme nous l'avons dit, par la réaction des alcalis caustiques sur l'oléine des huiles ou des graisses ; on l'obtient isolé en décomposant l'oléate de potasse purifié par l'alcool, par une solution d'acide tartrique, qui forme un tartrate de potasse, et l'acide surnage la liqueur. L'acide oléique pur ressemble à une huile incolore, ayant une légère odeur et saveur rances ; son poids spécifique est de 0,898 : exposé à quelques degrés de froid au-dessous de 0, il se prend en une masse blanche aiguillée ; il n'est pas soluble dans l'eau, mais il se dissout en toutes proportions dans l'alcool à 0,822. C'est en vertu de cette propriété qu'on peut le séparer des acides margarique et stéarique ; à chaud, il rougit l'infusion de

tournesol, il décompose les carbonates, il forme des sels avec les alcalis ; avec la potasse, il produit un oléate qui est incolore, très-peu odorant, amer, alcalin et sous forme pulvérulente ; il est si soluble dans l'eau qu'il suffit de deux parties de ce liquide froid pour former une gelée transparente, et de quatre pour que la solution paraisse sirupeuse. Une plus grande quantité d'eau décompose ce sel et le convertit en sous-oléate qui reste en dissolution dans la liqueur et en sur-oléate qui se dépose. L'oléate de soude partage les propriétés de celui de potasse, avec cette différence qu'il est soluble dans dix parties d'eau à 12°.

L'acide oléique sec est composé, d'après M. Chevreul, de

Carbone.	80,942
Hydrogène.	11.359
Oxygène.	7,699

§ 3. STÉARINE.

La stéarine est, à proprement parler, la partie solide ou le suif des huiles et des graisses. Nous avons indiqué la manière de l'extraire des huiles : voici le procédé pour la séparer de l'oléine des graisses, tel que l'a fait connaître M. Chevreul. Il consiste à traiter la graisse de porc par huit fois son poids d'alcool bouillant et d'une densité d'environ 0,798, en décantant ce menstrue et en attaquant successivement le résidu par de nouvel alcool, jusqu'à ce que tout soit dissous. Par le refroidissement, l'alcool dépose la stéarine sous forme de petites aiguilles ; on obtient l'oléine en réduisant la solution alcoolique à 1/8 de son volume. On purifie la stéarine en la dissolvant deux fois dans

l'alcool, et la faisant cristalliser. On sépare le peu d'oléine que contient la stéarine en l'agitant avec de l'eau, et l'exposant à une température assez basse pour figer la stéarine; par la même opération on sépare l'oléine de la stéarine de toutes les autres graisses.

La stéarine, provenant des graisses de bœuf, de mouton ou de porc, est blanche, insipide et inodore, lorsqu'elle n'a pas été exposée au contact de l'air; elle est fusible à 44° C., soluble dans 6,25 d'alcool bouillant, d'une densité égale à 0,795, et cristallisant en petites aiguilles.

Il y a entre les stéarines une variété de propriétés suivant la graisse d'où elles ont été extraites, surtout relativement à leur degré de fusion, à leur solubilité dans l'alcool, et la quantité de matière saponifiée qu'elles donnent.

Ainsi dans la *stéarine humaine* fondue, le thermomètre descendit à 41° C., et remonta à 49.

Dans la *stéarine de mouton* fondue, il descendit à 40°, et remonta à 43.

Dans la *stéarine de bœuf* fondue, il descendit à 39°5, et remonta à 44.

Dans la *stéarine de porc* fondue, il descendit à 38° et remonta à 43.

Dans la *stéarine d'oie* fondue, il descendit à 50° et remonta en une masse compacte.

Sous le rapport de leur solubilité dans l'alcool : 100 parties de ce menstrue bouillant, et d'une densité égale à 0,7952 ont dissous, toujours d'après M. Chevreul :

Stéarine humaine.	21,50 parties.
— de mouton.	16,07

Stéarine de bœuf.	15,48	parties.
— de porc..	18,25	
— d'oie.	36,00	

Nous sommes porté à croire que cette différence de solubilité dans l'alcool pourrait bien reconnaître pour cause la présence de plus ou moins d'oléine que ces stéarines pourraient encore retenir. Les alcalis réagissent sur la stéarine et la décomposent. En effet, si l'on prend deux parties de potasse caustique, trois de stéarine et douze d'eau, et qu'on les fasse chauffer dans un matras, elle se saponifie peu à peu, et se convertit en acides margarique, oléique, et le plus souvent stéarique, et en glycérine. L'expérience a démontré que toutes les stéarines ne produisaient pas une égale quantité de matière saponifiée; ainsi 100 parties de stéarine saponifiée ont donné à M. Chevreul : celle

	Graisse saponifiée.	Matière soluble.
de l'homme. . . .	94.9	5 1
de mouton. . . .	94.6	5.4
de bœuf.	95.1	4.9
de porc.	94.65.	5.35
d'oie.	94.4	5.65

La stéarine des graisses et celle des huiles ont été analysées par MM. Chevreul et de Saussure : voici le résultat de leurs recherches.

100 STÉARINE.	Carbone.	Hydrogène.	Oxygène.	Azote.
de graisse de mouton	78.776	11.770	9.454	0
d'huile d'olives. . .	82.17	11.238	6.302	0.296

Cette analyse offre un fait très-curieux, c'est que la stéarine végétale est azotée, tandis que la stéarine animale ne l'est point, et qu'elle est beaucoup plus oxygénée et moins carbonée. Les arts se sont emparés de la stéarine : on en fabrique des bougies qui se rapprochent beaucoup de celles que l'on fait avec la cire.

§ 4. ACIDE STÉARIQUE.

Cet acide se forme par la réaction des alcalis caustiques sur la stéarine. Pour le préparer on fait bouillir 100 parties de saindoux, de graisse de mouton ou de celle de bœuf, avec autant d'eau et 25 de potasse caustique ; on agite de temps en temps la matière, en ayant soin d'ajouter de l'eau au fur et à mesure qu'elle s'évapore. Lorsque la saponification est complète, on sépare le savon de l'eau, et on le traite à froid par le double de son poids d'alcool à 0,821, lequel s'empare de l'oléate de potasse, sans presque attaquer les margarates et les stéarates de cet alcali. Au bout de vingt-quatre heures, on filtre la liqueur, en ayant soin de laver le filtre avec de l'esprit-de-vin. On sépare le stéarate des margarates en les traitant par l'alcool bouillant et reprenant successivement le dépôt que forme ce menstrue par le nouvel alcool également bouillant. Par ce moyen le margarate se dissout totalement, tandis qu'une partie de stéarate se précipite. On met l'acide stéarique à nu en décomposant le stéarate de potasse par l'acide chlorhydrique.

L'acide stéarique pur est blanc, sans odeur ni saveur; il est plus léger que l'eau, se fond à 70° et donne par le refroidissement, des cristaux en aiguilles

brillantes, très-blanches et entrelacées; il rougit à chaud la teinture de tournesol; il est insoluble dans l'eau, et très-soluble dans l'alcool à 70° C. Il s'y dissout en toutes proportions et s'en précipite par le refroidissement en grandes écailles brillantes. Cet acide brûle comme la cire.

Avec la potasse il forme un sel qui est en petites paillettes, ou en larges écailles brillantes, soluble dans l'alcool, sans altération; l'éther bouillant lui enlève une partie de son acide; il se dissout dans vingt-cinq fois son poids d'eau bouillante : cette dissolution étendue de mille fois son poids d'eau, est décomposée, la liqueur retient un peu de stéarate de potasse, et il se dépose un bi-stéarate insoluble, qui est en petites écailles nacrées.

Avec la soude, il se produit un sel en plaques demi-transparentes, ou en espèces de cristaux brillants, qui est soluble dans l'alcool, insoluble et inaltérable dans l'eau froide: l'eau bouillante le dissout. Lorsqu'il y a 2 ou 3,000 parties de ce liquide sur une de ce sel, il s'en opère la décomposition, et tandis que la liqueur tient en dissolution du sous-stéarate de soude, contenant comme celui de potasse, fort peu d'acide, il se précipite du bi-stéarate de cet alcali.

L'acide stéarique pur est composé, d'après M. Chevreul, de:

Carbone..	80,145
Hydrogène.	12,478
Oxygène.	7,377
	100,000

§ 5. ACIDE MARGARIQUE.

On trouve cet acide tout formé dans le gras des cadavres ; on le prépare en traitant la graisse de porc, ou mieux, la graisse humaine, par la potasse. Cette dernière graisse est préférable, attendu qu'elle ne produit, par cette réaction, que des acides oléique et margarique, d'où l'on sépare aisément le premier au moyen de l'alcool.

L'acide margarique a un aspect nacré ; il fond à 60° C. et cristallise en aiguilles entrelacées, moins brillantes et plus rapprochées que celles de l'acide stéarique ; il est insoluble dans l'eau, très-soluble dans l'alcool, rougit les teintures de tournesol à chaud, et forme des sels qui se rapprochent beaucoup des stéarates.

Nous avons déjà dit que la proportion d'oléine et de stéarine variait dans les huiles ; une analyse de toutes les diverses espèces ne pourrait qu'être du plus grand intérêt : nous allons, en attendant, faire connaître celles que M. Braconnot a données des huiles de colza, d'olives et d'amandes douces ; d'après ce chimiste, 100 parties de chacune de ces huiles sont composées de :

	Matière grasse liquide analogue à l'oléine.	Matière grasse solide analogue à la stéarine.
Huile d'amandes douces.	76	24
— de colza.	54	46
— d'olives.	72	28

§ 6. MANNITE.

M. de Luca, professeur à l'université de Naples, a démontré que la mannite était présente tant dans les

feuilles, les fleurs, le bois, la racine de l'olivier, que dans les olives mûres ou non mûres. Cette mannite existe en différentes proportions dans ces diverses parties aux diverses phases de la végétation. Au moment de la floraison, elle s'accumule dans les fleurs et diminue dans les feuilles, et les fleurs, après avoir accompli l'acte de la fécondation, n'en renferment plus. Cette espèce de sucre persiste dans le fruit tant qu'il est vert, il diminue avec la maturité et disparaît quand celle-ci est complète.

ARTICLE II.

ACTION DE L'AIR ET DE LA LUMIÈRE SUR LES HUILES.

De Saussure est le premier, ainsi que nous l'avons déjà dit, qui ait fait sur l'absorption de l'oxygène par les huiles siccatives des expériences intéressantes, mais les conclusions qu'il en a tirées ne paraissent plus aujourd'hui complétement justes et ne peuvent être maintenues.

Cette question ayant une très-grande importance par les nombreuses applications des huiles dites siccatives, à la fabrication des vernis et des couleurs, M. S. Cloez a cru devoir la reprendre et la traiter avec les soins les plus minutieux, et ses expériences l'ont conduit aux conclusions suivantes :

Tous les corps gras sans exception, exposés pendant 18 mois à l'air, à la lumière diffuse et à la température ordinaire, augmentent de poids d'une quantité comprise entre 2,5 et 8,5 pour 100, mais cette augmentation n'est pas continue et régulière pendant tout le temps de l'expérience, il y a au contraire diminution à partir d'une certaine époque, de telle sorte

que si on représente graphiquement ce phénomène, on a une courbe qui s'élève graduellement jusqu'à un certain point maximum, s'abaisse ensuite lentement et finit par devenir parallèle à l'axe des abscisses, mais seulement après un grand laps de temps.

La quantité d'acide carbonique qui se développe pendant les expériences, ne représente pas le quart du carbone qui a disparu dans l'altération de l'huile, le reste forme avec l'hydrogène et l'oxygène des combinaisons volatiles d'une odeur suffocante, dans lesquelles on reconnaît la présence de l'acide acétique, de l'acide acrylique et d'une petite quantité d'acroléine.

En poursuivant ses expériences et observations sur l'oxydation des huiles grasses d'origine végétale, M. Cloez a pu constater l'influence qu'exercent sur elles la lumière et la chaleur.

L'influence de la lumière sur les huiles exposées à l'air libre varie suivant la nature du support ou de la surface en contact avec ces huiles, ou qui les renferme. Ainsi on a soumis de l'huile de sésame, qui n'est pas siccative, et de l'huile de pavot, qui est siccative, pendant 150 jours dans des capsules en verre incolore, en verres rouge, jaune, vert, bleu et dans l'obscurité, et on a trouvé que l'augmentation de poids au bout de 10 jours avait été déjà assez grande pour le verre incolore à la lumière blanche; qu'elle était un peu moindre sous le verre bleu, très-faible sous le verre jaune, rouge et vert, et complétement nulle dans l'obscurité. Après 30 jours, les résultats ont marché dans le même sens, mais après 30 jours l'augmentation sous le verre bleu a dépassé celle du verre blanc; de même pour les verres jaune, rouge

et vert, après un laps de temps plus ou moins long, l'augmentation devient supérieure à celle du verre bleu et à celle du verre incolore, et c'est un fait général que l'augmentation de poids à la fin des expériences a toujours été moindre quand l'oxydation a d'abord été très-rapide que si elle s'est faite lentement.

Un autre fait aussi général à signaler, c'est l'accélération du phénomène une fois que l'oxydation a atteint un certain degré. Ainsi l'augmentation de poids pour l'huile de pavot dans l'obscurité, après 60 jours, a été sur 10 grammes d'huile, de 18 milligrammes, au bout de 120 jours, de 377 milligrammes, et après 150 jours, elle a atteint 638 milligrammes. La différence des résultats obtenus n'est pas due à une différence de température, mais aux divers rayons du spectre.

La chaleur accélère la dessiccation des huiles, et M. Cloez a constaté que l'action de cette chaleur exercée au contact de l'air, a pour effet de déterminer un commencement d'oxydation qui augmente ensuite très-rapidement. Ainsi, en chauffant trois échantillons de 2 grammes chacun d'huile de lin, récemment préparée, dans un courant d'air, dans l'hydrogène et dans l'acide carbonique, la portion chauffée dans l'air a augmenté de poids en s'oxydant, et produit des vapeurs acides d'une odeur suffocante, tandis que les deux autres portions n'ont paru subir aucune modification. En exposant ensuite à l'air dans des conditions identiques, les divers échantillons, ainsi qu'un autre qui n'avait pas été chauffé, et qui a servi de terme de comparaison, on a trouvé les résultats que voici :

	AUGMENTATION DE POIDS APRÈS			
	2 jours.	4 jours.	6 jours.	8 jours.
	—	—	—	—
Huile non chauffée. .	0 millig.	1 millig.	4 millig.	11 millig.
Huile chauffée dans l'hydrogène.	0	1	5	19
Huile chauffée dans l'acide carbonique..	0	1	3	7
Huile chauffée dans l'air atmosphérique.	3	6	41	93

On peut accélérer beaucoup l'oxydation de l'huile sans la chauffer, en y ajoutant une petite quantité de la même huile exposée préalablement au contact de l'air pour l'épaissir. Cette propriété constatée par M. Chevreul, déjà dans l'huile de lin manganésée ou lithargyrée et dans la même huile chauffée à l'air à la température de 70°, a une grande importance pour l'art de la peinture; elle montre qu'on pourrait substituer à l'huile cuite toujours plus ou moins colorée, qu'on emploie comme *siccatif*, un liquide parfaitement incolore qui n'altérerait pas la vivacité des couleurs.

ARTICLE III.

ACTION DE LA CHALEUR ET DE CERTAINS RÉACTIFS.

On peut élever la température des huiles jusqu'à 250° environ, où elles bouillent sans se décomposer, mais au-delà et avec le contact de l'air, elles se décomposent en acide carbonique, hydrogènes carburés liquides et gazeux et en acroléine, matière qui irrite fortement les yeux et les organes respiratoires. Soumises à la distillation en vases clos, elles se transforment en acide oléique, acide margarique et acroléine.

Les alcalis et les terres alcalines comme la chaux, la baryte, les oxydes de plomb, de zinc, les saponifient, c'est-à-dire se combinent avec leurs acides oléique et margarique, en mettant la glycérine en liberté.

L'acide sulfurique concentré les dédouble dans les mêmes produits que les alcalis avec dégagement d'acide sulfureux. L'acide azotique concentré, les attaque avec assez de violence pour les enflammer; celui étendu fournit les mêmes produits que l'acide sulfurique. L'acide azoteux ou hypoazotique transforme l'oléine de certaines huiles en élaïdine. L'acide chromique exerce à peu près la même action que ceux sulfurique et azotique. Enfin, le chlore, le brôme et l'iode produisent avec les huiles des acides chlorhydrique, bromhydrique et iodhydrique, en donnant des produits dits de substitution dans lesquels le chlore, le brôme et l'iode remplacent en partie ou en totalité l'hydrogène.

ARTICLE IV.

COMPOSITION ÉLÉMENTAIRE DES HUILES.

Toutes les huiles n'ont point encore été analysées; un pareil travail serait cependant bien intéressant, car il y a de grandes variétés dans les huiles et dans leur composition; Gay-Lussac et Thénard, ainsi que de Saussure, ont entrepris quelques analyses de ces liquides dont nous allons exposer les résultats dans le tableau suivant :

Composition élémentaire des principales huiles et des matières grasses.

HUILES ANALYSÉES.	CARBONE.	HYDROGÈNE.	OXYGÈNE.	AZOTE.	CHIMISTES.
Huile de lin..	76.01	11.35	12.64	»	Saussure.
— de noix.	79.77	10.57	9.12	0.54	Id.
— de ricin.	74.18	11.03	14.79	»	Id.
— d'olives.	77.21	13.36	9.43	»	Gay-Lussac et Thénard.
Stéarine d'huile d'olives. . . .	82.17	11.23	6.30	0.30	Saussure.
Elaïne d'huile d'olives.	76.03	11.54	12.07	0 35	Id.
Huile d'amandes..	77.40	11.48	10 83	0.29	Id.
Suif de Piney.	77.00	12.30	10.70	»	Babington.
Cire blanche.	81.61	13.86	4.53	»	Saussure.
La même.	81.79	12.67	5.54	»	Gay-Lussac et Thénard.

La présence de l'azote dans les huiles d'amandes douces et de noix, paraît provenir des substances étrangères qu'elles contiennent; j'en ai examiné, que j'avais dépurées par l'acide sulfurique, sans y avoir rencontré aucune trace d'azote: un pareil résultat nous paraît favorable à cette opinion.

CHAPITRE III.

Usage des Huiles.

La consommation des huiles de toute nature tend à augmenter tous les jours. Depuis quarante ans surtout que les chemins de fer sont en grande exploitation, la consommation des huiles par ceux-ci s'est accrue de tous leurs besoins, ce qui est considérable, si l'on veut bien penser à l'énorme quantité de machines roulantes et fixes qui nécessitent un graissage incessant pour leur bon fonctionnement.

On n'estime pas à moins de 10 à 12 millions, pour la France seulement, la consommation faite par les chemins de fer en huiles et graisses.

Si ceux-ci consomment autant de matières grasses, on comprend que toutes les industries qui se rattachent à cette grande exploitation se sont développées, et que, par conséquent, leur consommation en huiles a augmenté dans de larges proportions. Les ateliers de métallurgie et de mécanique se sont non-seulement augmentés en grand nombre, mais ceux existants se sont développés considérablement.

La consommation pour l'éclairage, qui était à peine de 5 à 6 millions annuellement, s'est élevée graduellement de 15 à 18 millions.

A ces grands débouchés commerciaux, on doit ajouter l'emploi des huiles dans la parfumerie et la pharmacie, consommation qui a toujours été également en s'augmentant.

Enfin tout le monde sait que l'industrie du savon a son grand centre de fabrication à Marseille. La renommée des produits de cette ville a été fondée sur l'emploi des huiles végétales et surtout de l'huile d'olives. Beaucoup d'usines à Marseille produisent 6 à 8 millions de savon annuellement.

Si l'industrie du savon à Marseille a été toujours en augmentant, les savonneries répandues dans le centre de la France ont également augmenté leur production.

Nous n'ajouterons rien à ce rapide exposé; nous avons, du reste, indiqué à la page 6 de ce volume l'usage spécial des principales huiles du commerce, et nous y renvoyons le lecteur.

DEUXIÈME PARTIE.

DES HUILES DE FRUITS ET DE GRAINES.

Nous consacrons cette deuxième partie à la description des huiles de fruits et de graines, aux sources dont on les extrait, à leurs principaux caractères, à leurs propriétés particulières, et enfin aux procédés et appareils qu'on emploie pour leur extraction.

CHAPITRE PREMIER.

Huile d'Olives.

ARTICLE PREMIER.

DE L'OLIVIER.

§ I. ESPÈCES DIVERSES DE L'OLIVIER.

L'OLIVIER, cet arbre précieux que les Grecs regardèrent comme l'emblème de la paix, est un des plus beaux présents que la nature ait faits à l'homme ; il occupe un rang si distingué dans l'agriculture, l'économie animale et les arts, que Caton, Varron, Columelle et Palladius n'ont pas craint de l'appeler *le premier de tous les arbres;* on le croit originaire de la Grèce et de l'Asie-Mineure.

Il est impossible d'assigner l'époque à laquelle l'homme fit la découverte de l'olivier et l'appliqua à ses besoins. Que la mythologie l'ait attribué à Minerve (1) et l'ait désigné comme l'emblème de la paix, je n'en suis pas surpris. La Grèce, qui fut le berceau des sciences et des arts, accorda l'immortalité à tous ceux qui se distinguèrent dans l'une ou dans l'autre carrière, ainsi qu'à ceux qui furent les bienfaiteurs de l'espèce humaine. Ils rapportaient toutes les inventions utiles à la divinité; il n'est donc pas étonnant qu'ils aient fait une pareille application de l'olivier. Les Athéniens étaient si convaincus de l'utilité de cet arbre, que l'Aréopage avait nommé des inspecteurs pour veiller à leur conservation, et qu'ils rendirent une loi qui défendait d'arracher, dans son propre fonds, plus de deux oliviers par an. Les contrevenants étaient condamnés à payer, pour chaque pied d'arbre, cent drachmes au dénonciateur et cent autres au fisc (2).

Une autorité des plus respectables et des plus authentiques sur l'antiquité de l'olivier est celle de l'Ecriture-Sainte, qui, en parlant du déluge, rapporte que la colombe que Noé fit sortir de l'arche, rentra portant à son bec une branche d'olivier. Il est encore question de l'olivier dans la passion de Notre-Seigneur Jésus-Christ. C'est au jardin des oliviers qu'il offrit pour nous son auguste sacrifice, et la montagne des olives subsiste encore à Jérusalem. Suivant Eusèbe et Diodore de Sicile, cet arbre est originaire

(1) On connait le prix disputé par les dieux : il serait superflu de rapporter ces détails.

(2) *Voyage d'Anacharsis*, in-4o, tome III, pages 191 et 192.

de Saïs, ville d'Egypte, d'où Cécrops le transporta dans l'Attique (1). Quoi qu'il en soit de cette opinion, nous savons que ce sont les Phocéens qui, après avoir fondé Marseille, environ cinq cents ans avant l'ère chrétienne, plantèrent sur les côtes de la Méditerranée les différentes espèces qu'on y rencontre. Cet arbre utile a fixé l'attention de tous les agronomes, et il en est qui l'ont étudié d'une manière particulière : tels sont MM. de la Brousse et Ferrier, dans des mémoires insérés dans le *Recueil des édits de la province de Languedoc,* 1774 et 1775; Duhamel, dans son *Traité des arbres et des arbustes;* Guis, dans son *Voyage en Grèce*, Vettori, dans son ouvrage intitulé *Delle lodi et della cultivazione degli ulivi;* l'abbé Rozier, dans son *Cours d'agriculture,* et MM. de Labouïsse, Barthez de Marmorières, père de l'Hippocrate français, dans son *Traité de l'olivier.* Ce dernier ouvrage est pour ainsi dire classique, pour la contrée qui le vit naître (Narbonne).

L'olivier appartient à la diandrie monogynie de Linnée, famille des jasminées de Jussieu. Son tronc devient fort gros; son bois est dur, veiné et susceptible de prendre un beau poli; aussi l'emploie-t-on, dans le midi de la France, en placage; il brûle avec une flamme claire, et répand beaucoup de chaleur. Son écorce est rude, crevassée; l'épiderme devient épais, et se détache par plaques; le cœur de l'arbre se convertit souvent en terreau, comme celui des saules, et la végétation n'en est pas moins belle; les racines sont étendues et peu profondes; les rameaux sont très-nombreux et opposés, ils donnent à l'arbre

(1) *Voyage d'Anacharsis*, in-4o,, tome I, page 4.

une forme presque sphérique; les feuilles sont opposées, sessiles, lancéolées, coriaces, persistantes, vertes à la surface supérieure, et blanchâtres à l'inférieure : elles brûlent même étant vertes, avec une sorte de pétillement; les fleurs sont blanchâtres, odorantes, disposées en petites grappes pénicillées dans les aisselles des feuilles supérieures; le calice est très-petit et à cinq dents, la corole monopétale, à quatre divisions ovales; elle offre deux étamines courtes, un ovaire supérieur, surmonté d'un style à stygmate obtus. Le fruit est plus ou moins ovale, charnu, vert avant sa maturité, bleu-noirâtre ensuite; au centre est un noyau très-dur, contenant deux amandes huileuses, dont l'une avorte presque toujours. Il croît en Italie, en Espagne, en Provence, et il fleurit dans le courant de mai, suivant la nature de la saison.

L'olivier est un arbre très-délicat, qui se plaît dans les pays tempérés, et mieux encore dans les pays chauds (1). Ainsi, en Espagne, en Italie et en Algérie, résiste-t-il mieux aux frimas, et l'emporte-t-il par la durée de sa vie, sa beauté et la qualité de ses produits, sur ceux de la lisière des côtes septentrionales de la Méditerranée. Ceux que les Espagnols transportèrent au Pérou, et dans les environs de Lima, sont encore plus beaux que ceux d'Espagne et d'Italie; ils vieillissent davantage, et donnent une huile meilleure et plus abondante. C'est un des arbres qui craignent le plus les froids rigoureux. Aussi les hivers de 1476,

(1) Au premier rang de ces anciennes productions de la terre, qui offrent encore quelque spéculation au commerce, mais qui, appuyées d'une bonne administration, deviendraient si florissantes, on doit placer l'olivier; aucun climat, aucun terrain ne lui est plus propice que celui de Candie. (*Voyage en Grèce*, par C.-S. Sonnini.)

dont parle l'histoire de Languedoc; ceux de 1607 et 1608, dont il est question dans l'histoire de Montpellier; ceux de 1709, 1740, 1745, 1748, 1755, 1766, 1769, 1789 et 1794 enlevèrent la presque totalité des oliviers.

On a agité la question si, à plus de trente lieues de la mer, les oliviers pouvaient croître; presque tous les agriculteurs ont été pour la négative, d'après cette assertion de Théophraste, qu'ils ne pouvaient pas vivre dans les terres éloignées de quarante milles, distance que Columelle agrandit de dix milles, ce qui fait cinquante. L'opinion de Théophraste était aussi celle des Grecs, puisque le savant Barthélemy dit qu'Euthymène l'avait émise quarante-trois ans plus tôt. *On prétend*, dit-il, *que les oliviers ne prospèrent point quand ils sont à plus de trois cents stades de la mer*. L'expérience a cependant démontré le contraire. Ceux qui croissent à Tyrano, dans la Valteline, dans le comté de Devon en Angleterre, en sont un exemple (1); et pour citer une expérience particulière, dit M. de Labouïsse, mon père en avait deux très-beaux et très-productifs à Saverdun dans son domaine de *Coulommiers*, qui périrent, comme ceux du Bas-Languedoc, par le rude hiver de 1789; cependant il faut convenir que ces oliviers ne vivent pas aussi longtemps, ne sont peut-être pas d'une aussi belle végétation, et ne rapportent pas autant. Il en existe une lisière de Narbonne à Rennes-les-Bains; arbres chétifs et rabougris, ils n'ont presque de l'olivier que le nom.

Bosc en a vu dans le royaume de Léon en Espagne,

(1) Berthier, dans son *Traité de l'Olivier*, indique d'autres exemples, et les journaux ont annoncé en 1835, qu'on avait présenté au roi, à Versailles, un olivier portant des fruits.

à plus de soixante lieues loin de la mer, et Olivier en a observé dans l'Asie-Mineure et dans la Mésopotamie, qui en étaient à une distance triple. Il est aussi constaté, par des monuments authentiques, qu'on cultivait autrefois l'olivier en France à une plus grande distance de la mer, aux environs de Valence, par exemple. Aujourd'hui on n'en voit plus, même aux environs d'Avignon, et ceux de la plaine d'Aix sont si souvent maltraités par les gelées, que des propriétaires les remplacent par des amandiers. M. Bosc se demande si ces effets doivent être attribués au déboisement des montagnes qui longent le cours du Rhône, à l'abaissement de ces mêmes montagnes, ou au refroidissement graduel du globe. Il regarde ces trois causes réunies comme très-probables. Pour démontrer cette influence des abris, il cite les oliviers qu'il a vus dans la vallée de Gardomenque, bien au-dessus d'Anduze, c'est-à-dire à une latitude de quelques lieues plus au nord que la localité de la vallée du Rhône, où l'on en trouve encore. Cette vallée, fond d'un ancien lac, est très-profonde et dans la direction du midi. Une autre preuve de l'influence des abris sur la réussite des plantations d'oliviers, c'est que Bayonne est à la même latitude que Béziers, Montpellier, Aix, etc., toutes villes autour desquelles on cultive beaucoup d'oliviers, et cependant il ne peut en croître aucun dans son territoire. C'est donc aux abris formés par les montagnes des Cévennes, des Alpes et autres qui bordent la Méditerranée, du levant au couchant, que sont dues les richesses que procure l'olivier aux habitants de la côte, depuis Gênes jusqu'à Carcassonne et Perpignan. Dans les pays plus chauds, tels que ceux de Naples, de Sicile, du

royaume de Valence, de la côte d'Afrique, des îles de l'Archipel, etc., les abris sont moins influents, mais, là même, ils n'en sont pas moins utiles à la prospérité de l'olivier.

Il est maintenant bien prouvé que, parmi les diverses espèces, il en est de plus vivaces les unes que les autres. Si elles étaient connues, l'agriculture pourrait, dans les contrées éloignées de la mer, s'enrichir de l'arbre de Minerve. Les agronomes s'en sont beaucoup occupés, sans les classer, sans les décrire, et la plupart des botanistes se sont contentés de les comprendre sous le nom collectif d'*olea sativa*, *olea europea*. Mais Bauhin, Magnol, Tournefort, Garidel et surtout Goüan, se sont arrêtés davantage aux principales espèces : Linnée ne parle que de quatre : cela n'est pas étonnant. Cet illustre botaniste habitait le Nord; il n'a pu, par conséquent, bien observer les productions du midi, qui, d'ailleurs, pour l'olivier, n'ont presque reçu que des dénominations françaises, prises de la grosseur et de la forme du fruit. Il faut encore remarquer qu'il croît dans des terrains particuliers, et ne se trouve pas également partout. On pense même que, transplanté souvent à dix lieues plus loin, il ne réussit pas bien. Le département de l'Hérault est peut-être celui qui en offre le plus grand nombre et les plus belles variétés.

Voici les plus connues :

1° *Olea sativa fructu majori, anguloso, oblongo, amygdali forma*. Goüan; *hortus regius Monsp.*, *olive amelodes*, *amelenco;* extrêmement grosse et très-charnue; elle est particulièrement recherchée pour la table. C'est une de celles que l'on confit à Gignac, où l'on en fait un grand commerce.

2° *Olea fructu maximo. Inst. rei. herb.* 795. Cette espèce est désignée sous le nom d'olive d'*Espagne*, d'*ampourdan* (*redounello*). Presque aussi grosse que la précédente, de forme ovoïde, et aussi fort recherchée.

3° L'olive crête de coq (*cresto dé-gal*). Cette espèce paraît être la même que celle que Tournefort a décrite dans l'ouvrage précité, *Inst. rei. herb.*, sous le nom d'*olea fructu majori, carne crassa;* et que Cæsalpin appelle *olivæ regiæ :* elle est aussi grosse que la première, et terminée par le bout opposé au pédoncule par une pointe en crochet; c'est la plus recherchée, la plus chère et la meilleure. Ces trois espèces craignent beaucoup les frimas (*Olive luc*).

4° *Olea fructu albo* de Tournefort; *olive rose*, petite et de couleur tirant sur le blanc.

5° *Olea fructu oblongo, atro-virente; Inst. rei herb. olive ginestale;* elle se rapproche de la *crête de coq*, elle en diffère en ce qu'elle n'a point de crochet au bout; elle est aussi longue sans être aussi grosse; elle se confit aussi, mais seulement lorsqu'elle est noire, ou pour mieux dire, en pleine maturité; hors de ce cas elle est de mauvais goût.

6° *Olea fructu oblongo, olivæ oblongæ, atro-virente* de G. Bauhin, *olive olivière.* C'est la plus commune, elle se trouve dans toute la Provence, le Roussillon et le Languedoc, c'est celle que Columelle appelle *sergia.*

7° *Oliva minora oblonga* (Goüan et Tournefort), *Olivæ minoræ* (G. Bauhin, page 472). *Olive picholine ;* semblable à la précédente, mais de moitié plus petite. Cette variété est très-commune, surtout dans le Roussillon.

8° *Olea precox* (Goüan), *Olive mauraude* ou *nigrale*, de la grosseur de l'olivière, et d'un vert tirant sur le noir; ses fruits sont précoces.

9° *Olea media oblonga, fructu cormi.* Le *cormeau* ou fruit du cormier.

10° *Olea maxima subrotunda* (Goüan).

11° *Olea minor, rotonda ex rubro et nigro variegata* (Tournefort).

12° *Olea media rotonda precox* (Tournefort).

J'ai eu l'occasion d'observer toutes ces espèces dans les beaux domaines de Langel et de la Briffaude, départements de l'Aude et de l'Hérault.

A cette nomenclature de Garidel, nous allons en joindre une autre plus complète, que Bosc a publiée dans le *Nouveau Dictionnaire d'agriculture* (1), à l'article consacré à l'olivier et à sa culture. En voici l'énumération :

L'AMANDIER ou *amellingue*, ou *amelou*, ou plant d'*Aix*, a les feuilles larges, les fruits noirâtres, tiquetés, renflés d'un côté, portés sur un court pédoncule. Son noyau est petit. Il charge beaucoup. Un sol caillouteux est celui qui lui convient le mieux. On le cultive abondamment à Gignac et à Saint-Chamas. Son fruit fait de très-bonne huile et se confit préférablement à celui de la plupart des autres.

L'AMPOULEAU ou *barralenque* a le fruit presque sphérique, et donne une huile très-fine. On le confond avec plusieurs autres variétés, de sorte que sa synonymie est fort difficile à débrouiller. Cet arbre est très-multiplié en Languedoc et en Provence.

(1) 16 vol. in-8°, 32 fr., à la *Librairie Encyclopédique de Roret*, rue Hautefeuille, 12.

L'ARABAN a les rameaux écartés et légèrement réclinés; les feuilles grandes et rares, les fruits assez gros, ronds et noirs. Il ne se voit qu'à Vence. Ses récoltes sont alternes, mais abondantes; son huile est grasse et forme beaucoup de dépôt.

LA BLANCANE, ou *la vierge*, a les feuilles courtes, larges, les rameaux grêles et pendants; les fruits très-petits, ovales, tronqués, couleur de cire blanche jusqu'au moment de leur maturité qui est très-tardive. Leur noyau est très-gros. Cette variété est plus curieuse qu'utile, car elle charge peu, et l'huile qu'elle fournit est fade et peu abondante : aussi est-elle rare partout, excepté aux environs de Nice. Elle ne doit pas être confondue avec le caillet blanc.

LE BOUTEILLAN, ou *boutiniane*, ou *la ribière*, ou *ribiès*, ou *la rapugette*, a les fruits rassemblés en bouquets, c'est-à-dire réunis sur un même pédoncule. Cette disposition des fruits est si remarquable que quelques botanistes l'ont regardée comme une espèce particulière. L'huile qu'ils fournissent est bonne, mais fait beaucoup de dépôt. Cette variété vient dans toutes sortes de terrains, et craint peu le froid : elle ne charge pas souvent, mais quand elle le fait, c'est à outrance. On doit la ménager à la taille, parce que ses rameaux sont courts ; cette variété ne doit pas être confondue avec le véritable *ribiès* mentionné plus bas.

LE BOUTEILLAN, ou *plant d'Aups*, a les feuilles grandes, d'un vert foncé, des pousses longues et réclinées. Il ne grossit ni ne s'élève beaucoup, mais il a l'avantage de donner annuellement des fruits distingués par leur grosseur. On le cultive à Aups. Quoique portant le même nom que le précédent, il s'en distingue beaucoup.

Le caillet blanc ne s'élève pas beaucoup, ses rameaux sont très-nombreux; ses feuilles grandes et plus blanches qu'à l'ordinaire, ses fruits gros et charnus, peu colorés, quelquefois même blancs, quoique mûrs. Il pousse beaucoup de gourmands et demande à être rigoureusement taillé. Ses récoltes sont annuelles et abondantes. Il ne doit pas être confondu avec la blancane, qui a aussi le fruit presque blanc. On le cultive aux environs de Draguignan.

Le caillet rouge, ou olivier de *figanière*, ne s'élève jamais beaucoup, a les feuilles d'un vert foncé; les fruits gros, longs, rouges seulement d'un côté lorsqu'ils sont mûrs. Ces fruits donnent une huile agréable et abondante, mais ils pourrissent facilement. Il croît mieux dans les terrains bas et donne du fruit tous les ans. On l'a multiplié autour de Draguignan.

Le caillet rougeatre se voit aussi fréquemment dans les mêmes endroits. Il ressemble au précédent par son port, mais il en diffère par son fruit moins charnu, moins abondant en huile et par ses récoltes plus incertaines. Il lui est donc inférieur à tous les égards.

La cailloune a les rameaux nombreux, les feuilles rapprochées, courtes et larges; les fruits ronds, petits et âcres. Ses récoltes sont alternes, et son huile fine. On ne la cultive qu'à Vence.

La cayane de Marseille, ou *aglandou*, a été confondue avec la précédente variété, quoiqu'elle s'en distingue fort bien par ses fruits plus gros et plus arrondis. C'est la plus multipliée aux environs de Marseille et d'Aix. Ses rameaux supérieurs sont droits, et ses inférieurs réclinés. Ses feuilles sont étroites, blanchâtres et couchées. Ses fruits deviennent blancs

avant de se colorer. Ils donnent des récoltes alternatives et une huile fine. Ils concourent pour beaucoup à la confection de *l'huile d'Aix*, si estimée.

Latour d'Aignes, dans une notice insérée dans la *Feuille du Cultivateur*, le 21 frimaire an II, indique l'aglandou ou la litiane comme la plus propre à supporter les gelées de l'hiver. L'huile qu'elle fournit n'est pas très-fine. mais sa quantité dédommage de sa qualité. Il est probable que c'est une variété différente de la précédente.

Le cayon, ou *plant étranger de Cuers*, est un arbre moyen à rameaux droits et allongés, à feuilles étroites, à fruit petit, arrondi et peu coloré. Il fleurit et amène plus tôt ses fruits à maturité. Ses récoltes sont bonnes, et l'huile qui en provient est des meilleures, mais il craint les gelées, à raison de la précocité de ses pousses. On le multiplie beaucoup autour de Draguignan, de Toulon, d'Hyères, etc.; la blanquette de Tarascon lui ressemble.

Le coreaud, *corniaud*, *courgnale*, ou *plant de Salon*, *l'olivier de Grasse*, *le cayonne* ou *cayane*, *le rapuguier*, a les feuilles rares, grêles, les fruits petits, arqués, allongés, noirs, portés sur de courts pédoncules. Leur huile est très-fine. On le cultive fréquemment. Il s'élève beaucoup, et se fait remarquer par la vigueur de sa végétation, ainsi que par laréclinaison de ses branches vers la terre. On peut compter presque toutes les années sur l'abondance de ses produits. Une taille rigoureuse lui est très-favorable.

Autour de la ville de Saint-Esprit, on distingue le *cournaud* du *courniaud*. Et en effet, les arbres qui portent ce nom offrent quelques différences. Le premier y est regardé comme le plus productif de tous les oliviers.

L'ESPAGNOLE, plant d'Eiguières, est la variété à plus gros fruits qu'on cultive en France; mais elle n'approche cependant pas de celle du Chili, qui est de la grosseur d'un petit œuf de poule, ni de celle de la Palestine, qui approche d'un gros œuf de pigeon. Ses rameaux sont droits, ses feuilles courtes et ses fruits ovoïdes. L'huile *qu'ils* fournissent est amère, aussi ne les emploie-t-on qu'à les confire. On la cultive peu en France, mais elle est très-commune en Espagne; celle qu'on nomme *coiasse* à Nîmes ne semble pas s'en éloigner beaucoup. L'arbre acquiert un volume proportionné.

LA MARBRÉE, ou *tiquetée*, ou *pigale*, ou *pigau*, a les feuilles larges et courtes, les fruits presque ronds, d'un violet foncé, ponctué de blanc. On en distingue deux sous-variétés plus petites dans toutes leurs parties, dont la plus petite se cultive à Nîmes et se confond avec les *mourettes* en Provence.

LE MOUREAU, ou *la mourette*, ou *la mourescal*, ou *la nygrette*, a les feuilles nombreuses, larges, épaisses, pointues; les fruits ovales, courts et noirs. Ils sont portés sur un très-court pédoncule, et leur noyau est très-petit, presque sans sillon. Ils mûrissent en deux temps : leur première récolte est très-précoce. C'est la variété que l'on cultive le plus généralement, qui donne la meilleure huile. Comme elle pousse beaucoup de rameaux et donne beaucoup d'ombre, il faut l'espacer plus que les autres. Elle craint le froid et le vent, et demande par conséquent à être bien abritée.

On connaît plusieurs sous-variétés de celle-ci. Celle qu'on appelle la morelette ou la more au Pont-Saint-Esprit, a le fruit encore plus noir et plus petit. Elle donne beaucoup plus de fruit, mais peu d'huile, parce

que ses noyaux sont très-gros ; celle qu'on connaît aux environs de Montpellier sous le nom d'*amandes de Castres*, du village de Castrie où on la cultive beaucoup, a les feuilles moins longues et moins larges, et le fruit plus gros ; elle donne également peu d'huile par la même cause.

L'OGNIMÈSE, ou *prolifère*, a les fruits petits, ovales, noirâtres, et donne une huile délicieuse. Elle fleurit depuis le mois d'avril jusqu'au mois de septembre, de sorte que l'arbre est presque toute l'année chargé ou de fleurs ou de fruits, et qu'on en retire cinq récoltes par an. On la trouve dans le même village que la précédente. Il paraît que les anciens l'ont connue.

Il serait bien à désirer que ces deux remarquables variétés fussent apportées en France, et plus propagées qu'elles ne paraissent l'être.

L'OLIVIER A FRUITS BLANCS ET DOUX ne paraît différer du suivant que par la couleur du fruit. Il est fort rare.

Quant à l'olivier à feuilles de buis, c'est une altération dont toutes les variétés sont susceptibles lorsqu'elles croissent dans des terrains très-secs et très-pierreux, et que leurs pousses sont constamment broutées par les chèvres et les moutons.

Les olives dites *amandes rondes* et *crêtes de coq*, sont des espèces qui, quoique très-charnues, ne donnent presque pas d'huile, la première surtout ; aussi les oliviers qui les produisent ne sont-ils cultivés que pour la préparation du fruit. La quatrième et la cinquième espèce en donnent un peu plus ; enfin l'*olivière* est celle qui en fournit le plus et de meilleure qualité ; aussi est-elle la plus répandue. La *picholine*

est, après elle, celle qui produit le plus d'une huile qui a une teinte verdâtre et un goût agréable. M. Barthez pense que si les diverses espèces ne viennent pas également sur toute la côte, c'est que les frimas sont plus ou moins mortels suivant les lieux. Cela pourrait être vrai; il me paraît cependant qu'on en pourrait trouver une autre cause. Une longue expérience ayant appris à l'agriculteur quelles sont celles qui donnent le plus d'huile, il a dû s'attacher de préférence à les cultiver, et laisser les autres aux pays qui les exploitent pour les confire; au reste je n'émets cette opinion que comme une hypothèse probable; que les agriculteurs du pays la jugent, je n'appellerai pas de leur jugement.

L'OLIVIER A FRUITS NOIRS ET DOUX a les feuilles grandes, nombreuses; le fruit au-dessus de la grosseur moyenne et assez hâtif. Ce fruit n'est point âcre comme celui des autres variétés, et peut, par conséquent, être mangé sans préparation dès qu'il est mûr. Il est abondant en huile. On ne peut se dispenser d'en cultiver au moins quelques pieds dans chaque propriété.

L'OLIVIÈRE ou *livière*, ou *galliningue*, ou *laurine*, *Olea angulosa*, Goüan; elle a les feuilles longues, peu nombreuses, les fruits gros, rougeâtres, tachetés, portés sur un long pédoncule; sa chair est molle, fournit une huile peu délicate et surchargée de mucilage. Elle craint moins les gelées que la plupart des autres variétés, devient grosse, et aime un sol substantiel. On la cultive fréquemment autour de Béziers et de Montpellier; ces fruits se confisent.

LE PARDIGUIÈRE DE COTIGNAC est un arbre moyen à tête arrondie, à rameaux horizontaux, peu cassants et très-nombreux : ses feuilles sont étroites, d'un vert

foncé peu luisant; les fruits moyens et obtus. Il mérite d'être plus multiplié, car il produit du fruit en abondance et son huile est des plus fines; il demande une taille sévère. On le cultive à Cotignac et dans les environs.

La Picholine ou *saurine*. Ce nom se donne à trois sous-variétés.

La première se cultive à Saint-Chamas, où est établie la famille de M. Picholini, qui lui a donné son nom. Sa feuille est grande et pointue; son fruit est allongé, d'un noir rougeâtre lorsqu'il est mûr. Son noyau est sillonné; elle est presque généralement confite en vert, d'après les procédés de M. Picholini, et devient l'objet d'un commerce de grande importance. De toutes les variétés qu'on confit de même, c'est la plus délicate au goût, mais aussi celle qui se conserve le moins. L'huile qu'elle fournit est très-bonne. L'arbre aime beaucoup les engrais, et charge considérablement.

La seconde se voit aux environs de Pézenas, où on l'appelle aussi *piquette*. Ses feuilles sont courtes et très-étroites; son fruit est plus allongé et plus obtus.

Dans le canton de Béziers, on trouve la troisième, dont les feuilles sont très-étroites et très-allongées, le fruit presque rond, un peu pointu à son sommet, et de couleur très-noire. Son noyau est lisse. Elle se rapproche de la petite mourette, vient partout, charge considérablement et donne une huile très-fine.

La pointue, ou *pounchude*, a les feuilles très-étroites et très-allongées, les fruits également très-allongés et pointus, d'un vert noirâtre; son noyau est très-gros. Elle donne une huile fine, mais qui dépose beaucoup.

Le pruneau de Cotignac se rapproche de l'*Espagnole* par la grosseur de ses fruits ; mais ses rameaux sont en partie réclinés. Il se rapproche du plant de *Grasse ;* mais ses rameaux sont plus courts et moins nombreux. L'arbre est de moyenne grandeur et devrait être plus multiplié dans les bons fonds, à cause de la grosseur du fruit, dont le noyau se détache aisément. On le cultive à Cotignac et dans ses environs.

Le raymet a les feuilles larges, peu nombreuses et blanchâtres ; les rameaux longs et réclinés ; les fruits allongés, rougeâtres, de grosseur moyenne et donnant abondamment de l'huile fine. Ses récoltes sont alternatives et régulières. Il réussit mieux dans les terrains bas.

Le redouan de Cotignac est le plus petit des oliviers ; ses rameaux sont courts et peu cassants, ses feuilles grandes et fort rapprochées ; ses fruits gros, arrondis, noirâtres et disposés en grappes, comme dans le bouteillan. Ces derniers sont très-bons confits, et donnent une huile fine, mais ils sont souvent attaqués par les vers, et sujets à tomber avant leur maturité.

Cette importante variété, qui se distingue fort bien du bouteillan, exige un terrain gras et humide, des engrais abondants, et une taille peu sévère. On la cultive à Cotignac et dans les environs.

Le ribiès, ou *callas*, ou *blau*, a les rameaux courts et droits ; le fruit moyen, presque rond et noir, ses fleurs sont tardives et sujettes à couler. Son huile est de médiocre qualité. On le cultive beaucoup à Callas, Grasse, Draguignan et autres lieux circonvoisins. Il aime les hauteurs, exige des engrais et une taille

fréquente. Avec ces soins il est fort productif, quoique ses récoltes soient alternes.

On trouve dans les mêmes cantons le *petit ribiès*, qui n'en diffère que par la petitesse de son fruit.

Il ne faut pas confondre cette variété avec le bouteillan, qui porte aussi le nom de ribiès en Provence.

LE ROUGET, ou *marveilletto*, a les rameaux droits et longs, les feuilles grandes et d'un vert foncé ; les fruits de grosseur moyenne, allongés, mais arrondis aux extrémités. C'est peut-être la même variété que l'ampouleau. L'huile qu'elle donne est des plus fines. On la cultive beaucoup à Aix, Marseille et dans les cantons voisins.

LA ROUGETTE a les feuilles semblables à celles de la pointue, mais le fruit est d'une couleur rouge qui approche de celle de la jujube à sa plus grande maturité ; son noyau est plus petit, ce qui fait qu'elle donne plus d'huile. On la cultive principalement au Pont-Saint-Esprit. Elle donne une récolte chaque année.

LA ROUGETTE BATARDE se rapproche encore de la précédente et de la pointue ; mais sa feuille est plus large. Elle n'est pas délicate sur le choix du terrain, et charge beaucoup. Son huile est bonne et d'une belle couleur dorée.

LA ROYALE, ou *la triparde*, a les feuilles petites et allongées, et son fruit semblable à celui du pruneau de Cotignac, quoique moins gros. Il est charnu et pulpeux ; il donne une huile de médiocre qualité, et très-chargée de mucilage.

LA SANCTANA a les feuilles longues, larges et luisantes. Elle produit successivement des fruits de deux

sortes, et fort différents. Les premières fleurs donnent des olives ovales, aiguës, grosses, d'un rouge-obscur et solitaire, dont la chair est médiocre et le noyau très-gros et obtus. Les secondes en fournissent qui sont rondes, pas plus grosses qu'une baie de genièvre, réunies en grappes, avec un noyau à peine sensible, mais très-aigu; ce sont de petites vessies pleines d'une excellente huile. Cette singulière variété se trouve dans le village de la Rochetta, près Venasso, dans le royaume de Naples, au rapport de M. Battiloza, propriétaire.

La sayerne, ou *sagerne,* ou *salierne,* a les feuilles petites, obovales et pointues des deux côtés; ses fruits sont aussi ovoïdes, d'un violet-noir, et couverts d'une poussière farineuse; ils fournissent une des huiles les plus fines. L'arbre ne devient jamais bien gros, craint le froid et aime les terrains caillouteux. Le fruit tombe facilement : son noyau est petit.

La verdale, ou *le verdeau*, a les feuilles longues, élargies dans leur milieu, les fruits ovoïdes, pointus au sommet, obtus à la base, et d'un vert-brun dans leur maturité; son pédoncule est long. Elle est très-commune aux environs du Pont-Saint-Esprit, de Montpellier et de Béziers : elle charge extrêmement de deux années l'une, et son huile est une des plus estimées. M. Amoreux s'est sans doute trompé lorsqu'il a dit le contraire.

§ 2. CULTURE DE L'OLIVIER.

Comme presque tous les arbres à fruits, l'olivier, abandonné à la nature, se détériorerait bientôt, donnerait peu de fruits, et de mauvaise qualité; aussi

trouve-t-on dans les différents ouvrages d'économie rurale, d'excellents préceptes sur leur culture; je ne sais sur quel fondement Virgile, dans ses *Géorgiques*, a prétendu que cet arbre n'exigeait aucune culture; cette erreur est bien étrange chez un aussi grand poète, estimé autant par l'exactitude des faits que par l'élégance, la grâce et la correction du style. L'expérience prouve que l'olivier non cultivé devient semblable à celui qu'on désigne par le nom de sauvage; on doit donc le travailler une ou deux fois chaque année, ne commencer à le faire qu'après les fortes gelées, le fumer quand le besoin l'exige, et l'arroser lors des grandes sécheresses.

L'exposition au midi et à l'est est celle qui convient le mieux à cet arbre, qui demande surtout des endroits abrités; ceux qui croissent sur les hauteurs sont victimes des nombreuses variations de l'atmosphère, languissent et donnent peu de produits; on assure aussi que plus il s'éloigne de la Méditerranée, moins il prospère. Le sol où il se plaît le mieux est celui qui offre un heureux mélange de terres calcaires, siliceuses et argileuses, cet arbre ayant quelque rapport avec la vigne, ainsi que je le dirai plus bas. Les terres trop fortes ou trop légères ne peuvent lui convenir (1).

On a proposé divers moyens propres à multiplier les oliviers; Caton et Columelle ont indiqué un procédé que Ferrier a reproduit dans le XVIII[e] siècle; il

(1) Ma famille possédait une maison de campagne où l'on voyait, dans une terre légère, un très-bel olivet, dit la *Planasse*, qui ne rapportait presque pas de fruit, tandis qu'à 100 mètres de distance, un autre olivet, planté dans une bonne terre, et composé d'oliviers de la même espèce, était très-fertile. J. F.

consiste à détacher des souches des oliviers, des morceaux de bois recouverts d'écorce propre à donner des yeux pour les rejetons, et de les enfouir dans la terre à 35 cent. de profondeur. Barthez en a proposé un plus ingénieux, en employant de petits tronçons d'arbres (1). Depuis quelques années on fait des provins avec des branches qu'on enterre en partie, et qu'on sépare de l'arbre quand les racines ont poussé et sont assez fortes; mais les rejetons qui croissent sur la souche des oliviers offrent un moyen plus assuré; et c'est la manière qu'on emploie pour les repeupler après les hivers rigoureux qui en ont opéré la mortalité. Tous les auteurs s'accordent à dire que, dans ces circonstances, l'arbre meurt, mais jamais les racines; et qu'après qu'il a été coupé au niveau de la terre, il pousse bientôt plusieurs rejetons qu'on détache et qu'on transplante ailleurs. On a observé qu'à la place des arbres qui ont été tués par les froids, on trouve souvent deux sujets et quelquefois trois; on a vu plusieurs agriculteurs couper des oliviers peu vigoureux, afin d'obtenir plusieurs rejetons semblables; on peut enfin semer des pépinières, mais ce dernier moyen est un peu trop long.

Il me reste encore une question à traiter; peut-on employer à une autre culture les terrains consacrés aux olivets, ou doit-on se contenter de travailler l'arbre sans rien semer autour de lui? il est certain que dans les terres légères la récolte des grains est fort mauvaise, et nuit beaucoup à la production de l'olivier, comme celui-ci nuit à son tour à la produc-

(1) On peut consulter son *Traité* avec avantage. Les bornes de ce Manuel ne me permettent pas d'entrer dans tous les détails qu'un objet si intéressant exige.

tion des céréales; sous ce point de vue, il vaut mieux se contenter d'une seule récolte; mais les olivets qui sont dans de bonnes terres, peuvent supporter cette concurrence plus utile et plus fructueuse à l'agriculteur. En général, les oliviers s'accordent mieux avec la vigne qu'avec les céréales.

§ 3. TAILLE DE L'OLIVIER.

Une des plus importantes opérations de la culture des oliviers, c'est la taille; elle influe singulièrement sur leur production; cependant les agriculteurs ne suivent pas pour cela de règle fixe; il en est qui les taillent chaque deux ou trois ans, d'autres tous les quatre ou cinq. Columelle conseille de ne le faire que chaque huit ans; de la Brousse annuellement; Barthez de deux en deux ans. En Roussillon, on suit une méthode opposée, qui est le résumé de ces divers procédés. On taille l'olivier annuellement, mais le quart de l'arbre seulement, de manière qu'au bout de quatre ans on renouvelle tout le bois, lequel se trouve par conséquent toujours jeune. L'opération recommence et continue de quatre en quatre ans, ce qui réussit très-bien dans ce pays, où les oliviers sont très-beaux et très-vigoureux. En Espagne, et principalement en Catalogne, dans les environs de Figuières, de Roses, de Mataro, de Reuss, de Barcelone, on les taille comme les saules, de manière que ces arbres sont constamment couverts de bois jeune. La température douce de ce climat s'accommode fort bien de cette taille, qui leur serait meurtrière dans le midi de la France.

SECTION II.

DE L'HUILE D'OLIVES ET DE SA PRÉPARATION.

La connaissance de l'huile d'olives remonte aux premiers âges du monde; on voit dans la *Genèse* que, du temps d'Abraham, on s'en servait pour les lampes (1); dans l'*Exode* (2) on lit aussi que Dieu ordonna à Moïse de faire une huile composée destinée à la consécration. On trouve même dans le livre de Job un procédé pour fabriquer celle d'olives, qui ne diffère presque en rien de celui que l'on suit encore en Espagne et dans le midi de la France. Il en est beaucoup parlé dans l'*Epître de saint Jacques*, par Tertullien, ainsi que dans saint Augustin, saint Cyprien, saint Jérôme, Eusèbe, etc. L'histoire rapporte que ce fut Cécrops qui, le premier, apporta de Saïs à Athènes l'olivier qui était cultivé de temps immémorial dans cette ville de la Basse-Egypte, et qu'il apprit aux Athéniens l'art d'en extraire l'huile. C'est par ce moyen, dit Hérodote, que l'usage en fut connu et propagé en Europe (3). Suivant toutes les traditions, l'Egypte est réputée comme le berceau des sciences et des arts, qui des Egyptiens passèrent aux Grecs, de ceux-ci aux Romains, et des Romains à tous les autres peuples. Cependant, bien que l'usage de l'huile fût connu de temps immémorial en Egypte, il est démontré que les Grecs n'en avaient aucune notion pour l'éclairage, lors du siége de Troie : on n'a qu'à

(1) *Genèse*, XV, 17.
(2) Chapitre 30.
(3) Lib. 11, 59 et 62.

parcourir attentivement les écrits d'Homère pour se convaincre que l'emploi des lampes leur était inconnu, et que le Roi des rois, comme l'humble artisan, était éclairé par des torches de bois.

Les anciens retiraient deux espèces d'huile des olives, suivant qu'elles étaient encore vertes ou mûres; la première portait le nom d'homphacine. Celle qui provient des olives noires et bien mûres, lorsqu'elles ont été bien préparées, est d'un jaune doré, qui tire quelquefois sur le vert, surtout quand elle est extraite de la variété connue sous le nom de *picholine*, très-abondante dans le Roussillon et une partie de la Catalogne. Quelquefois, cette couleur varie du jaune ambré au jaune verdâtre et au jaune bleuâtre: sa saveur est douce et agréable; elle a une odeur *sui generis*, qui est assez agréable; elle est onctueuse au toucher et un peu trouble quand elle est récemment préparée, mais bientôt elle s'éclaircit et devient transparente, ou, en termes de commerce, *lampante*, en déposant un marc noirâtre très-onctueux, qui est composé d'huile et d'une matière mucilagineuse extractive qui donne des traces d'azote. Le poids spécifique de cette huile est le même que celui de l'huile de navette, c'est-à-dire de 0,913; elle est insoluble dans l'eau et très-peu soluble dans l'alcool et l'éther; elle bout au-dessus de 315° C. et laisse sur le papier une tache qui ne disparaît point par l'action de la chaleur: cette propriété qui lui est commune avec les autres huiles fixes, la distingue des huiles volatiles. Exposée à l'action du feu, une partie se décompose et produit du gaz hydrogène percarboné, etc., dont on fait un si bel emploi pour l'éclairage, tandis que l'autre se volatilise dans un état d'altération tel, que sa couleur

est plus intense, sa saveur forte, et qu'elle est plus légère et plus fluide; c'est ce que les alchimistes appelaient *huile des philosophes*. L'huile d'olives est solide à — 6° C.; lorsqu'elle reste exposée à l'air, elle rancit promptement, et, ce qui est digne de remarque, c'est que cette action est d'autant plus vive, que l'huile est moins pure. Les acides, les oxydes et les alcalis agissent sur cette huile comme sur celles qu'on appelle douces, à l'exception de celle de ricin, et avec cette différence qu'elle donne avec la soude des savons durs, tandis que ceux que cet alcali produit avec les huiles extraites des graines oléagineuses est mou: cent livres d'huile d'olives saponifient environ cinquante-quatre parties de soude caustique à 36°.

§ 1. DU POINT DE MATURITÉ OU IL CONVIENT DE CUEILLIR LES OLIVES POUR EN OBTENIR DE BONNE HUILE.

L'époque de la maturité des olives est variable, et dépend du climat, des saisons et des variations atmosphériques. La couleur bleu-noirâtre qu'elles prennent l'indique d'ailleurs très-bien, à l'exception de quelques variétés qui, arrivées à ce point, deviennent blanchâtres ou rougeâtres. Plusieurs agronomes assurent avec Bosc, Sieuve, etc., que l'olive, parvenue à sa maturité parfaite, contient quatre huiles différentes:

1° *Huile de la peau.*

Cette huile est contenue dans des vésicules globuleuses, offrant des points distincts; elle a quelque analogie avec celle de la chair, mais elle en diffère par une huile essentielle qu'elle contient.

2° *Huile de la chair.*

Celle-ci est renfermée dans des vésicules irrégulières, très-rapprochées les unes des autres et qui ne sont visibles que tant que l'olive est encore verte. Elles sont entourées d'une eau de végétation âpre et acerbe, ensuite amère; elle dépose une fécule insoluble dans l'eau.

3° *Huile du bois du noyau.*

Celle du bois du noyau est très-peu abondante; c'est plutôt, dit M. Bosc, un mucilage épais, d'une saveur fade, rancissant promptement, et acquérant ainsi une saveur et une odeur détestables.

Cette huile n'est pas exactement celle que Sieuve a cru retirer des noyaux, et qui, d'après lui, ferait la moitié de leur poids, comme nous le verrons bientôt; ce surcroît paraît dû à ce qu'il n'avait pas bien dépouillé les noyaux de leur chair.

4° *Huile de l'amande.*

Cette huile est jaunâtre, limpide, douce et âcre, rancissant promptement et ne formant pas de dépôt; elle fait environ le tiers du poids du noyau.

Nous allons offrir maintenant un résumé des expériences de Sieuve, en faisant néanmoins observer qu'on a eu des doutes sur leur exactitude. Cet agronome prit 25 kilogrammes d'olives bien saines et parvenues à leur maturité complète; il en sépara la chair des noyaux, elle pesa :

Chair des olives.	18$^{\text{kil.}}$651	
Noyaux.	5 . 384	

Ces 5$^{\text{kil.}}$384 de noyaux donnèrent :

Bois.	3 . 487	
Amandes.	1 . 682	
La chair donna par la pression.	5$^{\text{kil.}}$169	d'huile.
Le bois passé sous la meule, etc.	1 . 896	
Les amandes.	0 . 917	
	7 . 982	

D'après des expériences qui lui sont propres, M. Sieuve attribue ce que les huiles peuvent avoir de défectueux et leur disposition à rancir, aux huiles de l'amande et de noyaux qui se trouvent unies à celles de la chair. Aussi l'auteur voudrait qu'on séparât la chair du noyau, ce qui nous paraît fort long et fort coûteux.

L'expérience a prouvé : 1° que l'huile se trouve toute formée dans la pulpe de l'olive, un mois avant que la peau contracte cette couleur bleu noirâtre ; 2° que sa quantité augmente avec sa maturité ; 3° qu'un mois après cette époque, elle a atteint sa qualité. Voilà pourquoi les huiles d'Espagne et du Roussillon ont un mauvais goût.

De ces divers faits, on est conduit aux conclusions suivantes :

1° Qu'on doit cueillir les olives un peu avant leur parfaite maturité, pour en obtenir de l'*huile fine*, ayant le goût de l'olive (qui *sente son fruit*) ;

2° Qu'on a un mois pour cueillir celles dont on veut faire de l'huile ordinaire ;

3° Que pour celle qui est destinée à la fabrication du savon, on peut rester plus longtemps encore. Aux

environs d'Aix, on cueille les olives plus tôt qu'aux environs d'Antibes, c'est-à-dire en novembre, quoique leur maturité soit plus tardive, parce qu'on préfère la qualité à la quantité. Presque partout ailleurs, dans la Provence, ainsi que dans le Roussillon, dans le département de l'Hérault, de l'Aude, etc., on ne les cueille qu'en décembre.

Préparation de l'huile d'olives en Espagne et en Sicile.

Pour fabriquer l'huile d'olives, les Catalans les cueillent dans leur état de maturité, c'est-à-dire vers la fin d'octobre, lorsqu'elles ont acquis un beau noir; ils les portent dans de vastes celliers, souvent découverts, où ils les entassent : les olives ne tardent pas à s'échauffer et à abandonner une grande partie de leur eau de végétation, qui est noirâtre; bientôt après elles se moisissent et acquièrent une odeur forte et désagréable. Leur indolence est telle, qu'ils n'opèrent l'extraction de l'huile de ces olives, que plusieurs mois après; j'en ai vu fabriquer encore au mois de juin avec des olives récoltées l'année précédente en octobre. Aussi l'huile qui en provient a-t-elle généralement une couleur verdâtre et un goût fort, que les Espagnols préfèrent à l'huile douce, attendu qu'il en faut moins pour donner de la saveur aux aliments. Si l'huile d'Espagne était fabriquée avec quelque soin, elle serait délicieuse; les olives, étant portées au moulin, y sont traitées comme dans le midi de la France. Nous renvoyons donc le lecteur à ce que nous allons en dire.

En Sicile, et surtout dans les environs de Bragone,

lorsqu'à la fin d'octobre les olives deviennent jaunâtres et commencent à se couvrir de taches rouges, les paysans procèdent par un temps sec à la cueillette, qu'ils opèrent dans des paniers garnis de toiles, puis ils répandent ces olives en couches peu épaisses, sur un plancher de bois, dans un cellier bien aéré, en enlevant chaque jour les fruits trop mûrs ou défectueux. Après trois jours de séjour sur cette aire, les olives sont broyées et la pulpe mise sous presse. Le liquide recueilli est abandonné au repos dans des vases couverts pendant 24 heures, et avant qu'il s'y manifeste la moindre fermentation, on le filtre à travers une toile, et on le reçoit dans des jarres en terre. Huit jours plus tard, il est filtré de nouveau sur du coton en laine, pour en séparer les résidus de pulpe qui constituent la matière colorante et détériorent l'huile. Dans toutes ces opérations, les Siciliens apportent le plus grand soin, et tous les vases avec lesquels cette huile est mise en contact, sont maintenus secs et propres, afin de n'y introduire aucun germe qui pourrait y provoquer la rancidité.

§ 2. PRÉPARATION DE L'HUILE D'OLIVES DANS LE MIDI DE LA FRANCE.

Les olives sont en pleine maturité dans le mois de novembre, dans le midi de la France, et c'est à cette époque qu'on cueille à la main celles qui se trouvent sur les rameaux les plus bas, et que l'on abat avec des perches celles qui se trouvent sur les plus élevés. Comme ce pays est très-exposé aux vents, il arrive qu'avant leur cueillette et leur maturité le vent en fait tomber plus ou moins; les propriétaires ont soin

de les faire ramasser; et, quoiqu'elles ne soient point mûres, ils les conservent pour les mêler avec les autres. Cette manière d'opérer est très-vicieuse, attendu que ces olives communiquent à l'huile un goût qu'on appelle de *terre*, et en altèrent la qualité. Pour qu'elles ne fussent point perdues, il vaudrait beaucoup mieux en faire extraire l'huile à part, et appliquer cette huile à l'éclairage.

Au fur et à mesure que l'on cueille les olives, on les porte dans un cellier, sur le plancher duquel on a placé des sarments recouverts d'un peu de paille, on les y verse dessus; par ce moyen elles ne touchent point au sol, et l'écoulement de l'eau de végétation se fait beaucoup mieux. Ces olives, comme nous l'avons déjà dit, s'échauffent, abandonnent une liqueur noirâtre et finissent par se moisir; les propriétaires les gardent au cellier depuis quinze jours jusqu'à un mois et demi, et cela à cause d'un préjugé que nous allons tâcher de détruire. L'expérience leur a démontré qu'un sac ou une comporte de ces olives, ainsi fermentées, leur donne une mesure d'huile du poids d'environ 13 kilogrammes, tandis qu'une même quantité de fraîches n'en donne pas autant; mais il existe ici une erreur qu'il est bon de leur faire connaître. Il est vrai, comme l'observation le leur a démontré, qu'un sac d'olives fraîches ne donne pas une mesure d'huile, et qu'environ 37 sacs n'en donnent que 30 mesures; mais d'un autre côté, il faut considérer que ces 37 sacs, après avoir perdu une grande partie de leur eau de végétation, et avoir fermenté, se trouvent réduits à 30, qui produisent alors 30 mesures, ce qui revient au même, et que dès lors c'est un moyen des plus vicieux d'altérer gratuitement la qualité de

l'huile. On devrait donc les mettre dans les celliers, en couches peu épaisses, les remuer de temps en temps, et ne pas les y laisser faire un long séjour.

Dès que les olives sont arrivées au moulin, on les dépose dans une case connue sous le nom de *grunel*, pour y rester jusqu'à ce que le tour du propriétaire soit arrivé pour cette extraction ; alors les olives sont placées peu à peu sous une meule semblable à celle qui sert aux tanneurs à pulvériser les écorces de chêne. Quand elles sont réduites en pâte, on remplit de cette pâte un certain nombre de cabas en sparterie qui n'ont qu'une seule ouverture à la partie supérieure ; on les empile les uns sur les autres, sur deux rangs, et l'on fait agir sur eux une forte presse. Cette première huile est connue sous le nom d'huile vierge ; elle va se rendre dans de grandes cuves en pierre, dites *trégeos ;* on prend alors ces cabas l'un après l'autre, et, après en avoir remué la pâte exprimée, on verse dans chacun environ 5 litres d'eau bouillante, et on soumet de nouveau à la presse. L'eau bouillante contribue à opérer la séparation de l'huile d'avec les substances étrangères auxquelles elle est unie dans l'olive : elle arrive donc chargée d'huile dans les mêmes cuves où repose la première huile, si on n'a pas le soin de la mettre à part. On renouvelle l'opération en pressant horizontalement le cabas entre les mains, et émiettant ainsi le tourteau. On y verse ensuite de nouvelle eau bouillante, et l'on fait agir le pressoir ; enfin, on continue de jeter de l'eau bouillante jusqu'à ce qu'elle n'entraîne plus l'huile. Quand l'opération est finie, on met les tourteaux dans des comportes, et on les brûle dans les ménages ; mais il est des moulins dits *à pressoir fort*, ou à *recense*, où

l'on passe de nouveau ces tourteaux à la meule, et l'on en extrait, par l'eau bouillante et le pressoir, une huile d'une qualité inférieure, mais très-bonne pour l'éclairage et pour faire du savon.

L'huile d'olives est tirée des cuves et portée dans de grandes jarres en terre vernissée. L'eau qu'elle surnage est comme laiteuse, et contient un peu d'huile; on l'évacue dans une espèce de citerne nommée *enfer*, où, par le repos, l'huile qu'elle tenait en suspension s'en sépare, et vient nager à la surface de l'eau: aussi les maîtres des moulins ne manquent pas, à chaque opération, de laver à l'eau bouillante le pressoir et les cabas, afin d'augmenter cette quantité d'huile qui reste à leur profit.

MM. Corneille et Saurin ont décrit aussi avec exactitude la fabrication de l'huile d'olives en Provence.

Dans tous les moulins à l'huile de la Provence, disent-ils, on commence par mettre, sous une meule qui tourne autour d'un arbre en bois, dans une mare de forme conique, trois à quatre hectolitres d'olives, qui, pour être réduites en pâte, nécessitent un laps de temps de deux à quatre heures, suivant la force du moteur.

La trituration faite, on arrête la meule; un homme s'introduit dans la mare, en enlève la pâte que d'autres ouvriers mettent dans des escourtins en sparterie, et de là sous des pressoirs en bois, qui donnent de bien médiocres résultats, quoiqu'ils nécessitent la force de plusieurs hommes.

Pour faciliter la séparation de l'huile du marc, on verse dans chaque escourtin une certaine quantité d'eau bouillante.

Le liquide mélangé d'eau et d'huile, est reçu dans

des baquets, porté ensuite dans de grands cuviers, dans lesquels on fait encore une addition d'eau bouillante, pour faire remonter l'huile à la surface.

Cette première opération terminée, il s'agit d'extraire des marcs d'olives, la quantité encore considérable d'huile qu'ils contiennent, et faire l'huile de ressence si recherchée par les savonniers, attendu qu'elle favorise énormément le mélange des huiles de graine dans la fabrication des savons.

Pour cela, on place de nouveau les marcs sous une meule de petite dimension, on fait une addition d'eau qui forme ainsi une nouvelle pâte.

Après une heure de trituration, cette pâte est introduite dans une mare, qui est à côté, et dans laquelle tourne un arbre en bois vertical muni de pièces de fer horizontales. Dans cette mare coule un volume d'eau qu'on peut évaluer à deux litres par seconde. Le mouvement imprimé à la pâte par les pièces de fer horizontales, appelée *barboteurs*, et l'eau qui coule continuellement, font séparer la pulpe du bois des noyaux, appelé marc blanc. Ce dernier tombe au fond de la mare, et la pulpe, qui monte à la surface, est entraînée dans des bassins superposés, où des ouvriers vont la ramasser.

Il est bon de remarquer ici que les amandes des noyaux d'olives étant trop lourdes pour monter à la surface de l'eau, restent au fond avec les marcs blancs, et toute l'huile qu'elles contiennent est perdue. Les parties charnues de l'olive qui sont réduites en poudre et qui contiennent aussi beaucoup d'huile, sont entraînées par l'eau et perdues également pour le propriétaire ou l'industriel.

Après avoir ramassé sur les bassins, qui sont ordi-

nairement au nombre de neuf, toutes les peaux d'olives qui s'y trouvent, on les met dans un grand chaudron pour les faire bouillir une heure au plus, suivant la qualité, et de là, dans des escourtins appelés *espagnolettes*, et ensuite sous des pressoirs en fonte pour en extraire l'huile épaisse et verte appelée huile de ressence.

Quelques agronomes croient s'être assurés qu'en trempant les olives dans du bon vinaigre, elles donnent un dixième de plus d'huile. J'ai eu occasion de voir plusieurs propriétaires des environs de Gignac, département de l'Hérault, qui m'ont assuré qu'ils arrosaient leurs olives avec du vinaigre, et que l'expérience leur avait démontré que, par ce procédé, ils obtenaient beaucoup plus d'huile. Il peut bien se faire que le vinaigre produise cet effet, en contribuant à dépouiller l'huile du principe mucilagineux, comme opère l'acide sulfurique employé dans la dépuration des huiles, et dès lors cela peut expliquer la plus grande quantité d'huile obtenue par ce moyen.

L'huile d'olives des départements de l'Aude, de l'Hérault et des Pyrénées-Orientales, est susceptible de rivaliser avec les meilleures de Gênes et d'Aix. Il suffit, pour cela, de ne pas mêler aux bonnes olives celles que les vents ont fait tomber à terre avant leur maturité. Nous blâmons fortement aussi cette méthode vicieuse de les laïsser pour ainsi dire pourrir; cela ne peut que détériorer la qualité. Nous croyons, il est vrai, qu'un commencement de fermentation peut contribuer à augmenter la quantité d'huile; mais nous conseillons de porter les olives au moulin dès qu'elles ont abandonné une partie de leur eau de végétation, et quand elles commencent à s'échauffer.

Cette fabrication est susceptible de recevoir de grandes améliorations, surtout sous le rapport des pressoirs qui sont très-défectueux ; on pourrait y substituer ceux pour les graines oléagineuses. D'un autre côté, nous nous attacherons à décrire un assez grand nombre d'appareils imaginés ou proposés dans ces derniers temps pour perfectionner les procédés d'extraction des huiles ; nous ajouterons, en terminant cet article, qu'outre la Provence, le Languedoc et la côte de la rivière de Gênes, où se récoltent les meilleures huiles d'olives, on en fabrique, mais de moindre qualité, à Naples, dans la Morée, dans quelques îles de l'Archipel, en Candie, en quelques lieux de la côte de Barbarie, et dans quelques provinces d'Espagne et de Portugal.

§ 3. CARACTÈRES DE L'HUILE D'OLIVES PURE.

L'huile d'olives pure, dite aussi huile vierge, est composée de 100 parties d'oléine et de 28 parties de stéarine. C'est un liquide extrêmement fluide, onctueux, d'une odeur douce, très-faible quand il est extrait récemment, translucide, d'un jaune légèrement verdâtre, jaune plus ou moins foncé et parfois incolore, d'une saveur douce, agréable, qu'un abaissement de température trouble et sépare en deux portions, l'une qui reste fluide et qui est l'acide oléique, et l'autre grenue, constituée par l'acide stéarique. Quelquefois même, quand l'huile a été exprimée à froid, elle se prend en masse.

Une élévation de la température change d'abord la densité de l'huile d'olive ; ainsi Saussure a constaté que cette densité diminue ainsi qu'il suit :

Elle est : 0,9192 à 12° C.
0,9109 à 25°
0,8932 à 30°
0,8625 à 94°

Si on élève encore sa température, les caractères de l'huile changent; de 120° à 220° elle perd peu à peu sa couleur qu'elle reprend, toutefois, en partie par le refroidissement, mais avec altération dans l'odeur et la saveur. Entre 330 et 395° l'huile bout, et après divers phénomènes dans la marche et l'abaissement de la température, elle se présente avec une belle couleur jaune d'or, sa densité a augmenté, et au bout de 24 heures de repos il s'en sépare des masses blanches et cristallines, probablement d'acide stéarique.

L'huile est insoluble dans l'eau, mais l'alcool et l'éther en dissolvent environ 3/1000 de leur volume.

§ 4. DES DIVERSES ESPÈCES D'HUILE D'OLIVES.

Le commerce distingue plusieurs huiles d'olives qui, du reste, ont aussi des applications différentes.

La plus intéressante de ces huiles est celle dite comestible, dont on connaît plusieurs espèces, à savoir : 1° L'*huile fine* ou *surfine* dite aussi *huile vierge*, qui a toujours le goût de fruit et qu'on obtient, comme nous venons de le dire, en cueillant les olives un peu avant leur maturité, détritant de suite et évitant de broyer les noyaux. Les huiles fines proviennent principalement de l'ancienne Provence, surtout d'Aix, de la rivière de Gènes, de la Toscane et de la province de Bari dans le royaume d'Italie. 2° L'*huile ordinaire*, qui est le produit d'une première pression des olives et d'une seconde pression des tourteaux après les

avoir mouillés d'eau bouillante, ou bien d'une seule pression des olives écrasées et mélangées à de l'eau bouillante. Tout le littoral de la Méditerranée fournit des huiles de ce genre plus ou moins estimées. 3° L'*huile à brûler*, *huile lampante*, *huile brillante*. Les huiles lampantes sont des huiles de qualités secondaires, qui, ne pouvant être employées pour la table, sont abandonnées quelques mois au repos pour s'éclaircir, puis livrées au commerce où elles servent à l'éclairage, à la fabrication des savons de toilette, pour graisser les machines, etc. Toutes les contrées baignées par la Méditerranée fournissent des huiles lampantes de qualités variables. 4° L'*huile de recense* ou *ressence*, qu'on tire principalement de la Provence, de la Corse, de la rivière de Gènes, de la Calabre, est le produit du mouillage à l'eau chaude et d'un nouveau broyage des marcs ou grignons qui restent après qu'on a extrait une première fois l'huile ordinaire. Cette huile sert principalement à la fabrication des savons solides. 5° L'*huile dite de fabrique*, qui sert aussi au même usage ainsi qu'au foulage des draps, et qui est une huile trouble non comestible, et qui devient lampante par le repos. 6° L'*huile d'infect* ou *d'enfer*, qu'on extrait des eaux qui ont servi à la fabrication des huiles ordinaires et qu'on laisse reposer longtemps dans de grandes citernes dites enfers, qu'on recueille ensuite à la surface, et qu'on mélange avec de vieux résidus devenus rances des tonneaux ou des cuves à huile. 7° L'*huile tournante*, qui est un mélange d'huile d'infect et d'huile de recense, ou une huile lampante claire et limpide, qui est trouble, chargée de mucilage et qui se dissout complétement dans une lessive alcaline; on fait un emploi étendu

de cette huile en teinture, surtout en rouge turc. On connaît encore dans le commerce quelques autres qualités d'huiles, tels que crasses, fonds de jarre qu'on emploie aussi à la fabrication des savons, des huiles raffinées qui proviennent du chauffage de ces fonds dans un four fermé, etc.

On falsifie l'huile d'olives comestible avec les huiles d'œillette, d'arachide, de sésame, de noix, de faîne, et les huiles de fabrique avec celles de lin, de navette, de colza, etc.

§ 5. APPAREILS DIVERS A EXTRAIRE L'HUILE D'OLIVES.

1° *Moulin de campagne de* M. MARQUISAN.

Description du moulin. — Fig. 1, pl. 1, vue en élévation, avec tous les détails du moulin.

Fig. 2, élévation de la presse.

a, bloc circulaire en maçonnerie, sur lequel repose le moulin. *b*, meule gisante en pierre. *d*, goujon avec vis, embase et écrou, planté au centre de la meule gisante. *e*, étrier en fer encastré dans la meule *c*; il est percé, au centre, d'un trou pour recevoir le goujon *d*. *f*, deux boulons avec écrous servant à réunir l'étrier *e*, le suspensoir *g*, et la petite roue d'engrenage *h*. *i*, trémie où l'on met les olives. *k*, charriot servant à ramasser la pâte autour du moulin, à la conduire sur le plan incliné *l*, et de là dans le baquet *m*. *n*, écrou du goujon *d*, servant à empêcher que la graine ne soulève la meule supérieure. Le suspensoir *g* est formé d'une barre de fer qui est entaillée dans la meule *c*, et percée de trois trous, l'un au milieu, pour recevoir le goujon *d*, et les deux autres pour les bou-

lons *f*. Les écrous des boulons *f* servent à élever plus ou moins, à volonté, la meule supérieure. La roue dentée *h* du moulin engrène une autre grande roue dentée *o*, qui a quatre fois autant de dents qu'elle et qui est portée par un arbre vertical *p*, mis en mouvement par le levier *q*, dont la longueur est égale à une fois et demie le diamètre de la roue *o*.

Le pressoir est une vis en fer A, fig. 2 *bis*, portée par un banc de bois, de dimension arbitraire, posé sur deux baquets, ou sur deux bras de bois scellés dans le mur : la vis, implantée au milieu de ce banc, y est retenue en dessous par une forte tête ; son écrou B est une croix formée de deux bandes de fer de 15 centimètres de longueur, relevées chacune à angle droit : c'est dans cette partie verticale de l'écrou que vient s'engager le levier employé dans la pression de la pâte, qui se fait ainsi par attraction. Sur le milieu du banc est encore placée une cuvette de fer-blanc, traversée par la vis : c'est dans cette cuvette que s'empilent les cabas chargés de la pâte des olives, traversés également par la vis, et que s'écoule le liquide que la pression extrait de la pâte. Un vase, en espérance, est disposé pour recevoir ce liquide.

Manière d'opérer. — Après avoir cueilli les olives, on les dispose par tas pour leur faire acquérir, par la fermentation, le degré de chaleur nécessaire à la plus abondante extraction de l'huile ; le premier de ces tas, arrivé à ce point, on le passe au moulin.

Si l'on veut avoir séparément l'huile provenant de la pulpe du fruit, il suffit de donner au moulin assez de jeu pour que le noyau de l'olive en sorte tout entier : par ce moyen, l'huile de l'amande est séparée de l'huile de la pulpe.

La pâte de cette première passe sera mise sous la presse pour en faire sortir l'huile, et les grignons qui en résulteront seront amoncelés en réserve.

Lorsque toute la récolte sera ainsi passée, ce qui aura donné une bonne huile vierge, les grignons seront repris et mis en repasse dans le moulin, qui, dans ce cas, devra avoir bien peu de jeu, pour que la seconde pâte soit déliée le plus possible.

On est assuré de la perfection du moulin quand les produits qu'il donne proviennent de la partie la plus moulue des olives.

2° *Pressoirs à huile, par M.* Sinetti.

Les pressoirs à huile d'olives que l'on emploie à Marseille, ainsi que les procédés d'extraction de l'huile d'olives, sont à peu près les mêmes que ceux d'Aix. Dans ces moulins à huile, les vis des pressoirs sont mises en mouvement au moyen d'une longue barre qui entre dans un trou pratiqué à leur tête, et que font mouvoir plusieurs hommes; leur mauvaise construction les rend très-défectueux; voici un perfectionnement que l'on doit à M. Sinetti, de Marseille.

Son pressoir, au lieu d'être enchâssé dans le mur en chapelle, est placé au travers du moulin, de manière qu'on peut tourner autour pour le desserrer. Les vis, qui sont au nombre de trois, sont d'un tiers plus fortes que celles des pressoirs ordinaires; elles ont aussi une tête plus forte du double, cerclée de trois forts cercles de fer, et percées de quatre trous pour recevoir deux barres de presse; au lieu que les vis ordinaires ne sont percées que de deux trous, et ne sont mises en mouvement que par une seule barre.

Au moyen de ces trous, pratiqués sur chaque face de la tête des vis, on se sert d'une barre de chaque côté ; les hommes qui poussent à ces barres tournent comme au cabestan.

De cette manière, la vis se trouvant au centre du mouvement des deux barres, fait le double d'effet que celle du pressoir à une seule barre par-devant, qui ne fait d'effet qu'à une seule extrémité, et sur une seule face de la tête de la vis ; elle a de plus l'avantage de faire descendre perpendiculairement sur les cabas. La vis, plus forte, plus pesante, est mieux assujettie, ce qui divise également la pression, avantage que n'ont pas les vis à une seule barre, qui prennent toujours une direction oblique pour peu qu'elles aient du jeu dans la barre, où la pâte se presse inégalement, et l'huile est plus incomplétement extraite. Les vis de ce nouveau pressoir ont l'avantage sur les autres, outre leur force et leur pesanteur, d'être tournées au petit pas, de sorte qu'elles ont 24 tours, tandis que les autres n'en ont que 12 à 15 ; ce qui, en rendant la pression plus lente, augmente beaucoup la force ; le marc qu'on en retire est tellement sec, qu'en le rompant dans les mains il se pulvérise.

3° *Procédés et machines de M.* Favre, *de Marseille.*

Description de la presse. — Cette presse, représentée sur ses pieds, fig. 3, pl. 1, est composée principalement d'une cage A, d'une vis B, d'un écrou C, qui sert de guide à la vis, et d'une *maye* ou *maître* H, vue en plan, fig. 4, sur laquelle on dispose les *scortins* I, contenant les matières destinées à être

pressurées. Le balancier ou levier, fig. 5, de 5m.20 de long, s'ajuste sur le carré S de la vis B, situé à la hauteur de la poitrine des hommes, qui sont placés à chacune des extrémités du levier pour lui imprimer le mouvement. K, traverse supérieure de la presse représentée en plan, fig. 6; elle est percée dans son milieu d'un trou L, pour le passage du prolongement de la vis B. La vis B porte une bague M, de repos, fixée par des vis, et pouvant s'enlever au besoin; l'objet de cette bague est d'empêcher la vis de descendre, et de supporter cette vis, l'écrou avec sa cage et le levier. Dans cette presse la vis reste en place, c'est l'écrou qui monte et descend, selon qu'on tourne à droite ou à gauche.

Fig. 7, plan de l'écrou en cuivre, contre lequel sont ajustées deux pièces N, fig. 3 et 8, entre lesquelles se trouvent l'écrou et la vis; l'écrou pourrait être taillé à six pans, et les deux pièces N seraient remplacées par six autres pièces plus minces, qu'on fixerait par des vis contre les pans de l'écrou, aussi bien qu'à la traverse DE, vue en plan, fig. 9, percée d'un trou de la forme de l'écrou, qu'elle embrasse et tient en respect; ces six pièces ou montants seraient, comme le sont les deux pièces N, fixées au plateau FG, vu en plan fig. 10; de cette manière, elles formeraient une cage solide, au centre de laquelle serait là vis B.

O, fig. 3, conduit par où sort l'huile. P, traverse inférieure de la presse, vue en plan, fig. 11.

La cage doit être enterrée dans une bonne maçonnerie, jusqu'à peu près la hauteur de la surface supérieure de la maye H. Un trou est pratiqué en terre à l'endroit du conduit O, pour y placer le broc qui reçoit l'huile. Les montants de la cage doivent être

fixés solidement, à leur partie supérieure, à des solives appuyées sur des murailles; sur ces solives sera disposé un plancher circulaire, où marcheront les personnes chargées de tourner la vis.

Pour empêcher le balancier de fléchir, à chacune de ses extrémités on ajuste un cylindre appuyant sur une balustrade, qui règnera au pourtour du plancher circulaire, et qui s'élèvera à la hauteur du balancier.

Cette presse est propre à extraire toute l'huile des olives; on peut l'employer à l'extraction des huiles de noix et autres employées dans la draperie, la toilerie, etc.

Moulin à broyer des olives. — Ce moulin, vu en plan, fig. 12, pl. 1, n'est autre chose qu'un mur circulaire élevé de 0m.60, sur lequel règne une rigole en pierre froide, de 0m.30 de profondeur, dont le fond est plat et les bords sont évasés. Au centre du moulin s'élève verticalement un arbre fixe *b*, à la hauteur du centre de la meule *c*; cette meule, en pierre dure, d'environ 1m.20 de diamètre sur 0m.30 d'épaisseur, taillée bien cylindrique, doit entrer dans la rigole, de manière à la remplir exactement et à éprouver un léger frottement sur ses bords. Cette meule *c* doit être parfaitement ronde. Au centre de la meule, percée exactement, on ajuste un œil en fer qui porte intérieurement, si on croit nécessaire de diminuer le frottement, trois galets en cuivre, entre lesquels passe l'axe *d* de la meule; trois galets semblables pourront être placés au centre du moulin, pour recevoir le pivot de l'axe de la meule.

Il serait peut-être préférable de substituer le fer fondu à la pierre froide, dans la partie intérieure de

la rigole, et de faire usage d'une meule de ce métal; mais alors il conviendrait que cette meule fût creuse et remplie de maçonnerie, pour éviter la trop grande pesanteur, et économiser la fonte. Le fer fondu aurait l'avantage de ne pas boire l'huile et d'éviter les écoulements.

Coupe hollandaise. — Cette coupe, vue en plan, fig. 13, pl. 1, est un plan circulaire d'une grandeur variable à volonté; son pourtour est un bord un peu évasé de 0m.30 de hauteur : au centre est un cylindre A, qui s'élève jusqu'au centre des meules B, C, pour recevoir le pivot de ces meules; les axes des meules portent chacun un filet angulaire et fin; ils se réunissent en D, où ils ne forment qu'un seul et même pivot, et sont liés à leur extrémité extérieure par une traverse E, F, au milieu de laquelle on attache le cheval. Au centre de chaque meule est un écrou, qui engrène le pas de vis placé sur son axe, de manière que le cheval ayant fait un tour, l'une des meules est parvenue à la circonférence, pendant que l'autre est arrivée au centre; on ramène les meules à leur première position en faisant marcher le cheval en sens inverse; pendant ce temps, les meules ont parcouru chacune toute la surface. Chaque meule porte un râteau à dents très-fines, ayant pour objet de remuer les olives sans les amonceler; seulement elles les changent de position pour que les meules en passant dessus les réduisent toutes en pâte.

Espérance. — L'espérance ou cuvier en bois, en forme de tonneau défoncé, servant à recevoir l'huile au sortir du pressoir, est doublé intérieurement en étain fin, tôle étamée ou fer-blanc, et descend jusqu'au fond du cuvier; on verse de l'eau froide ou

chaude, et l'huile, en s'élevant, dégorge d'elle-même par un canal pratiqué à 25 millimètres au-dessous de la gorge du cuvier, dans un autre récipient.

Partage des huiles. — Deux récipients mis sur leurs bases, au moyen d'un robinet, se communiquent l'un à l'autre; l'huile sortant de l'espérance remplit ces récipients; elle s'y trouve également partagée et mesurée en quantité et qualité par la loi de la gravité des corps et des fluides, et par celle des mesures de capacité des vases.

Jarre à l'huile (fig. 14). — Un collier en fer *a* enveloppe la gorge de la jarre *b;* il est doublé en peau ou en carton pour prévenir la fracture. Deux espèces d'anses en fer *c*, s'élevant à 8 ou 10 centimètres au-dessus de la jarre, sont terminées par des anneaux *d*, dans lesquels passe une traverse en fer *e*, au milieu de laquelle est un écrou dans lequel descend une vis qui va presser le couvercle sur la jarre. Entre le couvercle et la jarre, il y a une rondelle en liége, en carton ou en papier, pour intercepter l'air, un robinet *f* en étain fin est placé au bas de la jarre pour soutirer l'huile; mais comme l'huile ne coulerait pas si la jarre était hermétiquement fermée, on fait un trou sur le couvercle pour recevoir une cheville; ce trou est intérieurement bouché par une plaque en fer percée de petits trous. Le couvercle et le robinet sont fermés avec un cadenas.

Tonneaux, barriques et barils. — M. Favre propose de doubler les barils, barriques et tonneaux, en étain fin, en tôle étamée, ou en fer-blanc; ils sont ainsi propres à conserver l'huile. La bonde est fermée avec un cadenas ou une serrure.

Caquiers ou enfers. — Ce réservoir souterrain, où

se rendent les eaux qui s'écoulent des espérances, après que l'on a extrait toutes les bonnes huiles, est dispendieux et vicieux. Il vaudrait mieux établir un fossé qui aurait en profondeur la hauteur d'une jarre et d'une contenance d'environ six à huit jarres ; une légère muraille retiendrait les terres sur les côtés du fossé.

Pour dégager l'eau, il y aurait une communication établie entre les jarres au moyen d'un tuyau qui, partant du fond du vase, arriverait à quelques centimètres au-dessus de sa gorge ; de là, il communiquerait à la seconde jarre, munie d'un semblable tuyau, et ainsi de jarre en jarre.

Autre presse. — Dans la presse décrite ci-dessus, c'est l'écrou qui descend pendant que la vis ne fait que tourner sur place. Dans la nouvelle presse, vue en élévation, fig. 15, c'est au contraire l'écrou *a* qui tourne sur place pendant que la vis *b* descend. La puissance qui donne le mouvement est toujours placée au-dessus de la cage ; mais elle s'applique à la vis. *c*, traverse servant à maintenir la vis *b* dans la position verticale ; elle est percée au milieu d'un trou, garni d'un écrou en cuivre, du même pas que la vis, ce qui permet de la monter plus ou moins haut. *d*, autre traverse pareille à la traverse *c*, excepté qu'elle n'a pas d'écrou au milieu ; elle sert, comme cette dernière, à maintenir la vis dans sa position verticale. Cette presse se trouvant consolidée par la traverse *e d*, toutes les parties qui la composent sont moins matérielles que celles de la première presse. La traverse supérieure *e* de la cage pourra être de deux pièces, solidement assemblées par le boulon *f*.

4° *Procédé pour extraire l'huile des olives sans le secours des cabas, par M.* N. Bory.

La méthode pour extraire l'huile d'olives est imparfaite et vicieuse; l'emploi des cabas en sparterie est un des principaux motifs de cette imperfection. En effet, il arrive souvent que le pressoir, par sa pression, crève le cabas, alors la pâte qui s'y trouve renfermée se projette de toutes parts, ce qui cause une perte d'huile réelle; ensuite cette pâte ne peut recevoir tout le degré d'extraction nécessaire, parce que, ni les bords, ni les coins du cabas ne reçoivent aucune pression; la preuve se voit lorsqu'on brûle le marc des olives, qui font un feu et une flamme ardents; il reste donc de l'huile dans la matière.

Par la nouvelle méthode, quatre hommes au lieu de huit, suffisent, et vingt pressurages peuvent se faire en vingt-quatre heures, tandis que, par le procédé qu'on emploie ordinairement, on ne peut en faire que huit à dix dans le même espace de temps; d'ailleurs, on n'a plus trente-six cabas à remplir et autant à empiler, etc. Un autre avantage plus précieux, c'est qu'on retire, par le nouveau procédé, un cinquième de la quantité d'huile de plus, comme les expériences l'ont prouvé.

Description de la nouvelle machine. — On établit sept cylindres ou tambours, parfaitement égaux, de 0^{m}45 de hauteur, sur 0^{m}40 de diamètre dans œuvre. Les douves de ces tambours sont en bois de 5 centimètres d'épaisseur; chaque tambour doit être cerclé par trois cercles en fer de bonne qualité. Dans l'intérieur de chaque cylindre, on forme, tout au pourtour,

des cannelures de 25 millim. de largeur, de 12 millim. de profondeur et de 0m30 de longueur, de manière qu'il puisse rester au sommet de chaque cylindre, 15 centimètres sans cannelures. Sur ces cannelures, et tout autour du cylindre, on applique une plaque de tôle percée de petits trous semblables à ceux d'un crible le plus fin, que l'on enchâsse dans le bois, de manière qu'elle se trouve uniment avec la partie supérieure du cylindre : dans le fond de chaque tambour est une entaille pratiquée à l'extrémité de chaque cannelure pour la sortie du liquide. Chaque cylindre a une charnière qui permet de l'ouvrir par le milieu ; il est fermé par une tringle en fer en forme de clef. Enfin, ces sept cylindres ou tambours sont placés sur la plate-forme du pressoir, qui est disposée comme on est dans l'habitude de l'établir, et sont munis, chacun, d'un piston de bois dur de 0m.40 de hauteur, fait de manière à entrer juste; tous les pistons devront être de même force et de même hauteur.

Manière d'opérer. — Il faut avoir sept morceaux de toile commune de 40 décimètres carrés, dans chacun desquels on met une égale quantité de pâte d'olives, au moyen d'une mesure préparée exprès; chaque morceau de toile contenant sa pâte se place dans chaque cylindre; ensuite le piston se met par-dessus; puis enfin on pose sur le tout une ou deux planches qui couvrent tous les pistons, et la pression s'exerçant sur ces planches, produira son effet. L'huile sort aussitôt par les petits trous pratiqués dans la plaque de tôle, coule tout le long des cannelures et se rend sur la plate-forme du pressoir, pour couler de là dans les cuviers.

Cette presse s'appelle *mousse;* lorsqu'elle est faite,

on n'a qu'à ôter les sept pistons, pour mettre de l'eau bouillante et remuer la pâte avec un trident en fer; on presse de nouveau, et cette seconde pressée suffit; on n'a plus alors qu'à enlever, d'un seul coup, la tringle en fer qui ferme les cylindres, afin de pouvoir enlever le marc des olives, qui se trouve dur comme une pierre et qui ne fait qu'un corps, et l'opération est terminée.

Quoique nous ayons dit qu'il faut sept tambours, on peut n'en mettre que six, cinq ou quatre; seulement on fera moins de besogne à chaque pressée.

Les figures ci-après représentent un tambour établi d'après les principes ci-dessus. Fig. 31, pl. 3, coupe verticale de ce tambour, par un plan passant par son axe.

Fig. 32, le même tambour vu par le bout sur deux parties étant réunies par les cercles en fer à charnière.

La figure 33 montre le piston.

a, *b*, les deux parties du tambour. *c*, cannelures intérieures. *d*, *e*, les deux parties de chaque cercle en fer assemblées à charnière. En *f*, *g*, par des chevilles ou clavettes. *h*, petites entailles pratiquées au bord inférieur du tambour pour l'écoulement de l'huile.

5° *Moulin à détriter les olives, par M.* Sieuve.

Cette méthode était connue des anciens, puisque Caton et Pline donnent la figure du moulin qu'ils employaient à cet usage, laquelle a été reproduite par Bernard dans son mémoire sur l'olivier. Ce moulin se composait de deux segments de sphères perpendiculaires, tournant autour d'un axe dans une auge de

la paroi de laquelle ils étaient écartés d'un travers de petit doigt. Le détritoir de M. Sieuve est beaucoup plus simple; il a pour but, comme on sait, de séparer la chair des olives des noyaux.

Fig. 34, pl. 3, vue en élévation de ce détritoir.

Fig. 35, coupe perpendiculaire.

A, B, et C, D, les patins, c'est-à-dire les pieds sur lesquels reposent les montants, et par suite toute la machine. EF, GH, IK, LM, les quatre montants du bâti assemblés les uns avec les autres par des entretoises. N, O, le treuil destiné à soulever le détritoir, selon le besoin. N, roue de bois à laquelle est attachée une corde. P, poulie sur laquelle passe la corde à laquelle le détritoir est suspendu. Q, extrémité de la corde à laquelle les quatre cordons du détritoir sont attachés. R, S, détritoir placé dans sa caisse. C'est une portion de madrier creusé inférieurement de cannelures. S, cheville fixée au détritoir pour communiquer le mouvement à la soupape de la trémie. R, poignée pour pousser ou tirer le détritoir dans sa caisse. T, trémie dans laquelle on met les olives, et d'où elles tombent en petit nombre à la fois, lorsqu'on pousse le détritoir. W, V, caisse dans laquelle est renfermée une table cannelée comme le détritoir. X, Y, entonnoir terminé par une chausse, et dans lequel tombe la pulpe des olives. Z, baquet dans lequel tombe l'huile que le détritage a fait sortir des cellules. Quand la chausse est pleine de pulpe on la change. *a*, axe de fer sur lequel la caisse est en équilibre. *b*, *c*, trappe par laquelle on fait tomber les noyaux dans l'auge. *d*, *f*, auge pour recevoir les noyaux.

§ 6. MOULIN DE RECENSE POUR RETIRER DES RÉSIDUS DES HUILES D'OLIVES, QUI ONT PASSÉ DEUX FOIS AU MOULIN ORDINAIRE, LES DERNIÈRES PORTIONS D'HUILE QU'ILS PEUVENT ENCORE CONTENIR.

Quelque bonne que soit une presse à l'huile, le marc qui a été soumis même deux fois à son action retient toujours de l'huile qu'on évalue être environ un quatorzième de son poids; puisque, au moyen d'un moulin de recense, on en extrait 1/16 de ce même poids. Nous croyons donc indispensable de donner ici la description d'un de ces moulins de recense, à cause de son importance et de son utilité.

La figure 36, pl. 3, représente un atelier de recense dont voici la description :

A, tuyau en plomb ou en bois pour conduire l'eau dans la cuve. B, robinet pour lâcher l'eau dans la cuve. C, cuve en pierre ou en bois, portée sur un massif de maçonnerie, ayant pour fond une meule de pierre percée dans son milieu. D, arbre de bois dur (en chêne). Il traverse la poutre F qui l'arrête à son sommet et le tient dans une position verticale. Cet arbre traverse la maçonnerie C C, pour gagner l'ouverture ou vide I I; là, il est adapté à la roue K, et finit par tourner sur son pivot H. E, morceau de bois très-dur, presque du diamètre du support de la meule, traversant l'épaisseur de l'arbre, et y étant fortement arrêté par des tenons et des chevilles. G, la meule. Elle a ordinairement de 14 à 20 cent. d'épaisseur, de 1 mètre à 1^{m}.30 de hauteur : plus cette roue perpendiculaire est pesante, mieux le marc est écrasé, et c'est là une des principales conditions pour en re-

tirer plus d'huile. Elle a deux mouvements, l'un autour de l'arbre et l'autre sur la traverse, et par conséquent sur elle-même. Cette meule doit être en granit s'il est possible. H, base de l'arbre armé d'un boulon de fer qui tourne dans une grenouille de ce métal ou de bronze. II, ouverture pratiquée dans la maçonnerie pour laisser tourner la roue horizontale KK, mise en mouvement par la chute d'eau du canal M. Suivant les localités, cette roue peut être transformée en engrenage fixé à un arbre horizontal, ayant à son extrémité une roue verticale. L'arbre perpendiculaire D pourrait même être mis en mouvement par des chevaux. KK, roue horizontale garnie de palettes ou augets LL, contre lesquels l'eau du canal vient frapper avec force et leur communique le mouvement. Ces augets ont la forme de cuillers à pot, afin de présenter plus de résistance à l'eau. LL, palettes ou augets. MM, canal qui conduit l'eau sous la roue KK : c'est du volume et de la rapidité de sa chute que dépend celle du mouvement de cette roue, et par conséquent de l'arbre D et de la meule G. Il ne faut pas que le mouvement soit cependant trop rapide, parce qu'il faut donner le temps à la meule d'écraser la pâte et d'en faire couler l'huile. NN, canal de dégorgement qui part de la surface de l'eau de la cuve C. Les débris de parenchyme du fruit surnagent l'eau, de manière que les petites portions d'huile que ce liquide en sépare et le mouvement de la meule G, soient portées par ce canal, auquel on fait faire plusieurs coudes pour rendre l'enlèvement plus lent, dans le réservoir P, et pour que la chute de cette eau ne fasse pas remonter les crasses du fond du réservoir, elle frappe contre la pièce de bois O O qui rompt son effort. O O pièce

de bois, prise ordinairement dans un tronc d'arbre, fixée par sa base dans la maçonnerie, de sorte qu'elle reste immobile. P, premier réservoir en maçonnerie, en béton ou en brique. C'est le plus grand de tous; il a ordinairement 3^{m}.20 de longueur sur 2^{m}.50 de largeur; il doit être couvert d'un toit, afin que les ordures n'y tombent point. Si l'évasement du bassin était dans la partie supérieure, l'eau entraînerait des parties huileuses et les débris du fruit qui surnagent. Pour éviter cette perte, on pratique dans la maçonnerie une soupape Q, qui s'ouvre, se ferme à volonté, et laisse couler l'eau dans la partie moyenne par le conduit R R, dans le second bassin S, où un morceau de bois semblable à celui du bassin P, modère les effets de sa chute. De ce bassin S, la liqueur s'écoule dans le bassin T, et de celui-ci dans celui en X. Ces communications ont lieu en ouvrant la soupape Q de chacun de ces bassins; alors le liquide circule par le conduit Y, la même soupape laisse couler l'eau en V et en Z; il suffit de la soulever plus ou moins. On ne la soulève entièrement que lorsqu'on veut nettoyer le bassin.

L'eau qui s'écoule par la partie supérieure de la cuve C C, n'est chargée que des débris du fruit, d'un peu d'huile, et des parties brisées de l'amande contenue dans le noyau. On les nomme *grignon noir;* mais les débris des noyaux restent au fond de la cuve. Cependant, comme ils peuvent retenir des débris du fruit, on ne doit point les laisser perdre. Pour cela, on ménage dans la maçonnerie, et au bas de la tour une ouverture qui communique par le trou 2, dans l'épaisseur du mur 3, et va sortir par le canal 4, qui conduit l'eau et les débris du noyau nommés *grignon*

blanc dans le bassin 5, ayant, comme ceux du grignon noir, une soupape 6; ainsi se remplissent successivement les bassins 7 et 8, et le nombre de ceux que l'on désire construire. Les derniers fournissent toujours de l'huile en petite quantité; mais c'est toujours un surcroît de bénéfice.

Voici maintenant le mode d'opérer. On prend le marc des olives pressurées dans les moulins ordinaires; on le répand sur le plancher des moulins de recense; on en prend une partie que l'on met dans la cuve et on fait tourner la meule pendant environ un quart-d'heure. Après ce broyage, on ouvre le robinet B, pour donner de l'eau, et la roue et la meule continuent à tourner. L'effort de l'eau, joint à celui de la meule, recule le grignon, pendant que le broiement continue, on ajoute de nouvelle eau, et l'on finit par ouvrir le robinet entièrement. Alors le grignon noir monte à la surface, et l'eau qui s'écoule par le canal N, l'entraîne dans les réservoirs P, S, T, X. Quand ce liquide n'entraîne plus de grignon noir, on ouvre la soupape 2 du bas de la tour, et l'eau s'écoule avec le grignon blanc, par le canal 3, 4, dans les réservoirs 5, 7, 8. Quand l'eau des grignons noirs et blancs est parvenue dans les bassins qui leur sont destinés, c'est-à-dire, quand la cuve ne contient plus de grignons, on ferme la soupape 2, ainsi que le robinet B, et l'on procède à une autre opération semblable.

Pendant qu'on renouvelle cette opération, un homme, placé près des bassins, armé d'un grand bâton 10, au bout duquel est un râble ou croisillon, le promène légèrement sur la surface de l'eau des réservoirs, et pousse ainsi dans l'angle du bassin l'huile

qui surnage avec les débris de la chair du fruit et de la peau. Alors, il prend une poêle à manche court, et percée comme une écumoire, ou bien un tamis de crin serré, il enlève ainsi tout ce qui est rassemblé sur l'eau et le jette dans un baquet; il continue jusqu'à ce que l'eau des différents bassins, sans être agitée, ne fournisse plus rien. Enfin, il vide son baquet dans la chaudière 13, à moitié pleine d'eau; on porte à l'ébullition, et on l'y entretient jusqu'à ce que la vapeur soit blanche et épaisse, ce qui annonce que la pâte des grignons est assez rapprochée. Alors, avec un poêlon 14, on en remplit les cabas 15, que l'on place les uns sur les autres, sur le pressoir, puis, quatre hommes, dont deux à chaque barre de l'ouverture 16, font descendre la vis et font subir ainsi une forte pression aux cabas, dont l'huile s'écoule et se rend dans les vaisseaux 17. Quand ils sont pleins, on les verse dans des jarres où cette huile dépose beaucoup de crasse.

On ne doit point enlever toute l'eau pâteuse de la chaudière, pendant tout le temps de l'opération; il faut en laisser dans le fond une certaine quantité, afin que la chaudière ne brûle pas; l'eau première qu'on y met provient des bassins ou de la cuve en pierre dite tour; à mesure que la force du pressoir agit sur les cabas, on prend de l'eau bouillante dans la chaudière, avec laquelle on les arrose, pour détacher l'huile épaisse qui les recouvre; cette eau se sépare ensuite dans les jarres.

Après en avoir enlevé, autant que possible, la portion huileuse et les débris du fruit, un ouvrier, armé de l'instrument 9, agite le fond des bassins où se sont précipités la crasse et les autres débris. Alors, toutes

les parties huileuses et légères se séparent de la crasse, vont à la surface et sont enlevées. Cette opération se répète plusieurs fois, et lorsqu'on ne peut plus rien tirer des réservoirs P, S, T, X, on ouvre la soupape Z du réservoir X, et toute l'eau et la crasse du bassin s'écoulent. Ces crasses bouillies produisent encore un peu d'huile.

Le marc extrait des cabas soumis à la pression sert de combustible pour faire bouillir l'eau dans la chaudière.

Quant au grignon blanc resté dans les bassins 5, 7 et 8, on répète sur lui les opérations du grignon noir, ensuite on lève la soupape; mais, comme celle du dernier bassin est garnie d'une grille en fer, l'eau s'écoule et le grignon blanc reste à sec.

100 kilogrammes de marc d'olives sortant des moulins à huile ordinaire, donnent, à celui de recense, 16 à 17 kilogrammes d'huile. A l'époque où l'abbé Rozier écrivait, six moulins de recense donnaient, à Grasse, 20,000 kilogrammes d'huile par an, qui eût été perdue. Les grignons blancs, vendus comme combustible, paient seuls les frais de fabrication.

L'huile des recenses est verte; elle se saponifie très-vite et très-bien. Cette huile est un mélange de celles que fournissent la chair, la peau et l'amande de l'olive.

Au pressoir ci-dessus, on peut substituer ceux qui ont reçu les plus grands perfectionnements; tels que ceux de MM. Hallete, la presse hydraulique, comme nous le verrons par la suite.

§ 7. MOULIN A ÉCRASER LES OLIVES, PAR M. GRÉGUT, D'AVIGNON.

Le système à roue verticale, employé aujourd'hui, est vicieux sous les deux rapports. Voici celui proposé par M. Grégut :

Fig. 74, pl. 5, pièces principales de l'appareil.

e, arbre vertical, recevant le mouvement et le communiquant à tout l'appareil. *o*, caisse servant à alimenter la trémie *p*. *m*, trois paires de cylindres superposés : la première paire est cannelée ; la seconde, plus longue que la première, est faiblement pointillée ; la troisième, plus longue que la seconde, est parfaitement pointillée. *n*, râcloirs à ressort, placés sous les cylindres. *f*, roue à six battants, adaptée à l'arbre vertical. *g*, roues d'angle superposées, adaptées à l'arbre vertical. *q*, corde retenant la caisse qui alimente la trémie. Une forte charpente porte les cylindres.

Les olives étant versées dans la caisse *o*, un mouvement lui est imprimé par la roue à six battants *f* ; la corde *q*, retenant la caisse, rend, par son ressort, ce mouvement tremblant, et les olives s'écoulent dans la trémie *p*, qui, par son rétrécissement inférieur, les empêchant de tomber en foule sous les cylindres, les livre, au fur et à mesure du travail, à la première paire de cylindres *m* ; cette paire, mise en mouvement par les roues d'angle, adaptées à l'arbre vertical, à l'aide de ses cannelures, saisit les olives et les force à descendre entre deux, où elles reçoivent la première trituration ; les râcloirs *n*, placés en dessous, détachent la pâte et la font tomber dans la seconde paire

de cylindres, mue comme la première : là s'opère une trituration plus parfaite, la pâte se mêle et s'égalise ; une troisième paire de cylindres, mue comme les deux autres, la reçoit encore ainsi préparée, et complète l'opération en rendant la pâte fondue et égalisée au dernier degré. Là, la trituration est terminée. Le noyau est pulvérisé, et l'amande, qui contient l'huile la plus limpide et la plus parfumée, mise en pâte et mêlée avec la chair de l'olive, augmente son produit et lui donne une saveur très-agréable, avantages perdus dans les procédés en usage, la meule verticale chassant toujours devant elle l'amande, qui glisse toujours jusqu'à ce qu'elle lui échappe et se perde dans les résidus, où la presse ne peut l'écraser.

Il est évident que, les olives passant rapidement entre les cylindres, la pâte n'est point battue et échauffée, comme par l'ancien système, et que l'huile s'extrait limpide et pure et dépourvue de toute saveur désagréable.

La trituration plus parfaite donne un produit plus grand.

M. Grégut assure qu'un tiers de la force employée auparavant suffit pour le même travail.

§ 8. MACHINE A BROYER LES OLIVES, PAR M. DUPUY, DE MONTPELLIER.

Elle se compose de deux forts cylindres en fonte d'égal diamètre, parallèles, placés horizontalement et pouvant tourner autour de leur axe qui s'appuie dans des coussinets soutenus par un bâti en fonte. Les olives à écraser sont placées dans une caisse en bois ayant la forme d'un tronc de pyramide renversé et

soutenu au-dessus des cylindres par quatre tringles courbes en fer, fixées au bâti en fonte; l'orifice inférieur de cette caisse est fermé par une plaque de tôle, et on peut l'ouvrir plus ou moins, à l'aide d'une vis à écrou fixe, et régler ainsi l'arrivée des olives entre les cylindres dans l'intérieur de cette caisse. Pour faciliter la descente des olives, on a placé un cylindre horizontal en bois, armé de pointes en fer, qui reçoit un mouvement alternatif par l'intermédiaire d'un système de levier communiquant à l'axe de l'un des cylindres.

Les cylindres, dont les surfaces sont couvertes de cannelures peu profondes, parallèles à l'axe, se meuvent en sens inverse et avec des vitesses différentes. Cet effet s'obtient au moyen de roues dentées de diamètre différent, engrenant ensemble et fixées sur les arbres des cylindres : la plus grande de ces roues reçoit son mouvement d'un pignon fixé sur un axe portant un volant et deux manivelles auxquelles on applique la force de deux hommes. Il est évident que ce volant peut lui-même recevoir le mouvement d'un moteur quelconque, soit animé, soit inanimé.

L'écartement des deux cylindres peut être changé à volonté au moyen des dispositions suivantes : les coussinets du cylindre le plus éloigné de l'arbre moteur portent une vis perpendiculaire à l'axe des cylindres qui traverse une des tringles qui supportent la caisse en bois; cette vis porte deux écrous, l'un d'un côté, l'autre de l'autre de la tringle. On conçoit que, en faisant tourner ces écrous, toujours tous les deux dans le même sens, comme la tringle s'oppose à leur avancement, c'est la vis, et par suite le coussinet du cylindre, qui doivent se mouvoir.

Pour terminer la description de cette machine, il ne reste plus qu'à parler d'un racloir placé au-dessous de chacun des cylindres, et qui en sépare la pâte qui pourrait y rester attachée après la trituration des olives, et d'une coquille ou espèce d'enveloppe d'une portion des cylindres qui se place au-dessous d'eux et est fixée au bâti en fonte. Cette coquille a la forme de deux quarts de cylindre concentrique extérieurement aux cylindres écraseurs ; l'arête supérieure qu'ils forment à leur réunion, partage la pâte formée par la trituration des olives, dont alors une portion tombe à droite et l'autre à gauche.

§ 9. MACHINE A FABRIQUER L'HUILE, DE M. GIRARD.

M. Girard, à Pertuis (Vaucluse), a proposé, en 1854, une machine à fabriquer l'huile qui se compose d'une meule M, fig. 111 et 112, pl. 7, en silex ou en fonte, ayant à son centre une boîte T, en fonte, faisant corps avec elle et servant à fixer la meule à l'arbre moteur A au moyen d'une clavette C. Cette meule est convexe et peut être placée et déplacée à volonté par le secours de la clavette C. Elle est munie d'un régulateur R destiné à la maintenir constamment dans une position telle qu'on puisse obtenir la pâte à tous les degrés désirables.

Au-dessus de la meule tournante M est une seconde meule M' concave, dormante et fixée par deux montants en bois ou en fonte O, O', coïncidant parfaitement avec la première, Le montant O est fixé à O' par des traverses ; ils peuvent être tous deux fixés au sol et au plancher par leurs extrémités. Cette meule supérieure M' reçoit les olives par un orifice pratiqué

près de son centre I, communiquant avec le réservoir R où l'on met les olives par le conduit cylindrique L.

La machine est mise en action par le vent, l'eau, la vapeur ou par un manége composé de l'attelage A, d'un arbre vertical B et d'un arbre horizontal B'. Ce dernier communique le mouvement à l'arbre A des meules M et M' par l'engrenage conique E, E', et au cylindre S par la courroie Y; ce qui produit la descente graduelle et régulière des olives entre ces meules en y joignant l'action de la vis sans fin S. Les olives ainsi reçues entre les meules sont parfaitement broyées en pâte douce et compacte qui tombe tout autour des meules dans un récipient.

Cette machine est accompagnée d'une presse dite continue qui se compose de trois montants O, O^2, O^3; le premier servant à lier les deux bancs horizontaux H, H' et rendus fixes par les quatre boulons B, B^1, B^2, B^3, lesquels déterminent la force de la machine entière. P et P' sont deux pièces en fonte fixées aux deux montants O^2, O^3. Entre ces deux pièces est une roue d'engrenage E, servant d'écrou, exécutant ses mouvements entre les deux pièces fixes P, P' et mise en mouvement par une manivelle à vis sans fin. Le mouvement de rotation de la roue fait monter ou descendre la vis de pression V, selon que l'on imprime le mouvement dans l'un ou l'autre sens. L'extrémité de cette vis de pression est pourvue d'un volant Q, destiné à accélérer le mouvement d'ascension ou de descente.

X, X' sont des plateaux presseurs sous l'action desquels les cabas C, C' expriment l'huile. Ces plateaux sont essentiellement mobiles au moyen de coulisses.

Les bancs H, H' servent de plateaux fixes contre lesquels s'exerce la pression.

L'huile ainsi exprimée est reçue dans un récipient à cet usage par un bec de conduite.

Cette presse est dite continue parce que le mouvement de la vis de pression s'exécutant à volonté de bas en haut et de haut en bas, on a l'avantage de ne jamais interrompre l'action de la machine pendant tout le temps du triturage. M. Girard estime que c'est une économie de la moitié de la main-d'œuvre nécessaire aux machines de pression encore employées pour exprimer l'huile.

§ 10. PROCÉDÉ DE FABRICATION DE L'HUILE D'OLIVES DE MM. CORNEILLE ET SAURIN.

Voici la description du nouveau procédé proposé par MM. Corneille et Saurin, de Draguignan (Var).

Les olives emmagasinées dans une salle au-dessus de l'usine arrivent par petites quantités au moyen d'une manche, sous la meule K, fig. 113, pl. 7.

Des ramasseurs les ramenant constamment sous la meule, il suffit de quelques minutes pour les broyer au point voulu pour extraire l'huile comestible appelée *huile vierge*, c'est-à-dire obtenue sans le secours de l'eau bouillante.

Pour retirer la pâte de dessous la meule, il n'est point nécessaire d'arrêter le moulin, comme dans le système ordinaire; au moyen du levier M, on descend le levier J, et la pâte, rejetée sur les bords de la mare, tombe naturellement dans les caisses L, L, par les coulisses M''.

De nouvelles olives tombent immédiatement après

dans la mare, et en continuant ainsi pendant vingt-quatre heures, on peut broyer cent hectolitres environ, c'est-à-dire quatre fois plus que par le système ordinaire.

Un ouvrier prend la pâte dans les caisses et l'introduit dans des escourtins, qu'il porte sous des presses qui sont à côté.

La presse est formée de deux plateaux ou bancs en fonte I, I, et de quatre colonnes en fer qui lient les deux bancs. H est la vis portant son plateau presseur. Y un écrou tournant par l'engrenage Z, et obligeant, par conséquent, la vis à descendre sans tourner.

Pour comprendre l'effet de cette vis, qui descend sans tourner, il faut remarquer qu'elle a, sur une de ses faces, une rainure verticale allant du sommet à la base; cette rainure est large de 3 centimètres, et sa profondeur est de 1 centimètre.

Dans le banc supérieur est une clavette fixe coulissant dans cette rainure. Dans la partie inférieure du même banc se trouve également une rainure de 5 centimètres E (fig. 114) dans laquelle entre une partie de l'écrou D, maintenue dans cette rainure par un cercle, deux plaques H, H et quatre boulons I. Ce cercle et ces quatre boulons sont suffisants pour retenir l'écrou et la vis pendant que la presse ne fonctionne pas; ils sont de nul effet quand elle marche, attendu qu'alors l'écrou se trouve, par le fait de la pression, poussé vers le banc supérieur qui le supporte.

Pour éviter à l'ouvrier l'ennui de remonter sa pile d'escourtins, qui glisse quand les olives sont aqueuses ou gâtées, on a fixé au banc inférieur des barreaux en fer, formant une cage solide dans laquelle les es-

courtins sont emprisonnés. Cette cage s'ouvrant par devant, l'ouvrier n'a aucun embarras pour y placer les escourtins.

Au moyen d'une courroie qui passe sur les poulies E, E, on met la presse en mouvement, et, par l'effet des engrenages X, F, Z, on arrive à une pression de 60,000 kilogrammes.

On arrête la presse au moyen du levier D, ou bien en faisant passer la courroie sur une poulie folle, et en se servant pour cela du levier U.

Une courroie, qui fait tourner les engrenages en sens inverse, sert à remonter la vis et diminuer la pression. Le liquide mélangé d'huile et d'eau, qui sort des presses après qu'on a recueilli l'huile vierge, coule dans les cuviers Q, Q, inférieurement placés, par des tuyaux V, V.

Un tuyau de vapeur, partant de la chaudière S, vient donner au liquide la chaleur nécessaire pour faire remonter l'huile à la surface, après quoi on la fait arriver dans le cuvier Q', lié aux deux autres par des tuyaux. Là se termine la fabrication de l'huile d'olives, nous allons décrire maintenant le procédé pour retirer l'huile des marcs.

Les marcs sortis des escourtins sont portés dans la mare B, et soumis à l'action de deux fortes meules A, qui les broient si parfaitement, dans l'espace de quelques minutes, qu'on ne sait plus distinguer le bois de la pulpe. Cette pâte bien homogène est rejetée dans la caisse C par un ramasseur qui fonctionne comme celui que nous avons décrit plus haut.

J est un récipient en cuivre qu'on appelle chauffoir; le fond de ce chauffoir est garni de tuyaux percés de petits trous, par lesquels s'échappe la vapeur qui ar-

rive de la chaudière S. Ce chauffoir est fermé par un tuyau en tôle auquel est adapté un tuyau pour l'échappement de la vapeur.

K est un arbre en fer qui fait mouvoir l'engrenage M; il est armé dans sa partie inférieure J de tringles transversales garnies de dents en forme de râteau.

Le marc mis en poudre est introduit dans le chauffoir; l'arbre K lui imprime un mouvement de rotation, et il reste ainsi exposé à la vapeur jusqu'à ce que la décomposition nécessaire pour entraîner la dernière goutte d'huile soit complète. Après la cuite des marcs, on tire une coulisse X pour laisser sortir toute la partie liquide, qui, par l'entonnoir I, est conduite dans le tuyau G, et de là dans le cuvier F.

La partie liquide écoulée, on retire la grille ou passoire qui se trouve au fond du chauffoir J, en dessus de la coulisse X, et on reçoit alors la pâte brûlante dans l'escourtin Y, qu'on porte dans la cage P pour le soumettre à une forte pression.

L'extraction de l'huile des marcs nécessitant une pression plus considérable que l'autre, on a adapté à l'écrou un engrenage et un levier. Au moyen de l'engrenage et d'une courroie, on fait monter et descendre la vis, et dès que la courroie glisse sur les tambours, ce qui indique que la pression est déjà assez forte, on a recours au levier L^1.

L'arbre ou tour, sur lequel s'enroule la corde du levier, est mis en mouvement par la courroie qui porte sur les poulies S, V. Dès que le levier est près de la colonne droite, l'ouvrier qui surveille la pression lâche la tringle qui fait engrener le pignon P' avec l'engrenage T, et le tour s'arrête. Le levier L^1 est alors repoussé par l'ouvrier vers la colonne C' et

une ancre en fer s'accrochant à un des trous qui sont sur l'engrenage, on peut continuer la pression en remettant le tour A' en mouvement.

Tout le liquide qui coule des presses est conduit dans le cuvier F, et, au moyen de la vapeur qui y arrive par le tuyau E, on sépare l'eau de l'huile.

Une fois les escourtins écoulés, on retire les tourteaux qui sont un très-bon combustible et qui peuvent même, quoique moins bons que les tourteaux de lin, servir d'engrais à l'arbre qui les a produits.

§ 11. MACHINE A FAIRE L'HUILE, PAR MM. PAWILOWSKI ET AURIGON.

Cette machine se compose d'un cylindre en fonte, dont les pièces intérieures sont disposées de manière que les unes servent à séparer les chairs et la pulpe des noyaux, à remuer l'huile dans chacune des vésicules, à élaborer la pâte et à la chasser par des fentes longitudinales pratiquées dans le cylindre ; les autres servent à broyer les noyaux, à les réduire en pâte aussi fine que l'on veut ; toutes ces opérations se font simultanément.

A, B, fig. 115, pl. 7, est un cylindre en fonte de 82 centimètres de hauteur sur 32 centimètres de diamètre ; c'est la partie principale de la machine, dont la large base A sert à loger la couronne C, fig. 117, qui y est tenue par des vis ; la couronne C est dentelée et sert à broyer les fruits qu'on y introduit. C'est une demi-ellipse en fonte attenante au cylindre par des boulons E, et servant d'appui à l'arbre K qui est vertical et auquel se trouve fixée la roue d'angle R, la couronne intérieure *m*, *n*, *o*, *p* et le porte-lame

P, fig. 116. D est une vis servant à monter ou à descendre l'arbre K pour régulariser la trituration; l'arbre est appuyé sur la crapaudine. *f*, *f*, fentes longitudinales par où sort la chair des olives; leurs ouvertures sont plus petites que le diamètre des noyaux. F, une porte en fonte que l'on ouvre de temps en temps pour enlever les corps étrangers du triturateur. J, plaque en fonte servant à comprimer les olives introduites dans le triturateur. Deux tiges en fer soutiennent la plaque J; elles sont fixées à la caisse N contenant quelques kilogrammes en poids; on peut la monter ou descendre au moyen de la corde O et du cric Q, servant à tirer ou lâcher la corde. R est une roue d'angle; P, son pignon; *s*, *s*, deux colonnes servant d'appui à l'arbre V, portant à ses deux extrémités les pignons P et *y* et le volant régulateur W. *x*, roue dentée de commande fixée sur l'arbre de manège *z*.

p, fig. 116, pièce conique appelée *porte-lame*, portant à sa surface extérieure des dents longitudinales. *c*, des lames ou couteaux perpendiculaires à l'arbre K; ces couteaux servent à élaborer la pâte et à la chasser par les fentes; ils servent aussi à arrêter les feuilles et les rameaux qui s'introduisent avec l'olive. S, couronne portant à la surface extérieure des dents servant à broyer l'olive ou tout autre fruit; elle est fixée au porte-lame par des vis intérieures; elle peut être changée à volonté.

C, fig. 117, couronne portant la denture intérieure; elle est fixée au cylindre A, et emboîte la pièce S, fig. 116. Ces deux pièces sont essentielles dans la trituration.

§ 12. LAMINOIRS A TRITURER LES OLIVES.

MM. Roulet, Gilly et Chaponnière, de Marseille, ont proposé en 1854, pour broyer les graines oléagineuses, un laminoir composé de cinq cylindres de grandeurs et vitesses différentes. La paire du haut est formée de cylindres cannelés horizontalement sur toute la longeur de leur surface de frottement; ces cannelures sont exactement divisées de façon à entrer l'une dans l'autre, ce qui produit un déchirement énergique de la graine triturée. En s'en échappant, cette graine tombe dans les trois cylindres inférieurs. Ces trois cylindres sont cannelés verticalement, à cannelures se pénétrant l'une l'autre et parallèles au plan de rotation, et en donnant à ces cylindres des vitesses inégales, on produit une division tellement parfaite de la graine triturée que le travail du moulin devient presque superflu, et que la préparation de la pâte oléagineuse en est beaucoup simplifiée.

Dans la même année 1854, MM. Fressinier et Nallin, à Beaumont (Vaucluse), proposaient l'emploi de quatre cylindres cannelés, fig. 118, 119, 120, pl. 7, pour triturer les olives. Dans leur système, le mouvement d'un manège est transmis à l'un de ces cylindres par l'intermédiaire de quelques roues d'engrenage qui le communiquent aux autres cylindres au moyen de quatre roues de même diamètre montées d'un même côté sur les arbres de ces cylindres, deux de ceux-ci étant susceptibles de s'éloigner ou de se rapprocher d'une étendue donnée au moyen de vis disposées à cet effet. De plus, les portions d'enveloppes cylindri-

ques cannelées, fig. 119, entourent les cylindres dans toutes les parties où les matières à triturer pourraient se dérober à leur action.

Dans les figures 121 et 122, qui représentent une disposition perfectionnée, on a supprimé deux cylindres, mais on a ajouté deux demi-cylindres concaves et cannelés, se rapprochant ou s'éloignant à volonté des deux cylindres convexes.

CHAPITRE III.

Huile d'amandes et de graines.

---

§ 1. HUILE D'AMANDES DOUCES.

C'est du fruit de l'amandier (*amygdalus communis*, L.), qu'on extrait cette huile.

L'amandier croît naturellement dans le nord de l'Afrique : on le cultive en Espagne, en Italie et dans le Midi de la France, principalement dans les départements de l'Aude, de l'Hérault et des Pyrénées-Orientales. Cet arbre offre deux variétés principales, l'une à amande douce, l'autre à amande amère : chacune d'elles a des sous-variétés qui sont établies par la forme plus ou moins grosse et plus ou moins oblongue, ainsi que par la dureté de leur coque. Les amandes douces et à coques tendres sont connues sous le nom d'*Amandes des dames;* on les cultive principalement à Gigean, Montagnac et Pézenas, dans l'Hérault. Les amandes amères se récoltent plus particulièrement dans l'arrondissement de Narbonne.

Dans les villages qui l'avoisinent, toutes les haies et presque tous les chemins sont garnis de ces amandiers. Cette espèce croît presque naturellement dans cette contrée : elle résiste aux grands froids, mais les récoltes qu'elle donne sont très-incertaines. Comme sa floraison est très-précoce, il arrive que s'il survient quelques petites gelées, pendant qu'elle est en fleur, tout est perdu. On cueille les amandes vers la fin du mois d'août, quand on voit que le péricarpe étant presque sec, s'ouvre de lui-même. Quand on les a cueillies, on les en débarrasse et on les expose à l'air pendant deux ou trois jours pour en achever la dessiccation. Les agriculteurs vendent les amandes au commerce sans en enlever les coques, parce que l'expérience leur a démontré qu'elles se conservent mieux, sans se rancir, et sans que le ver les attaque. Nous avons connu un spéculateur qui en avait dépouillé de leurs coques cent quintaux; n'ayant pu les placer, elles furent presque entièrement dévorées par les mites en moins de deux ans. L'amande amère, dépouillée de sa coque, donne, pour terme moyen, vingt pour cent d'huile, c'est-à-dire un cinquième. M. Boullay s'est livré à l'analyse des amandes amères; cent parties lui ont donné :

Pellicules contenant un principe astringent.	5
Huile.	54
Albumine jouissant de toutes les propriétés de l'albumine animale.	24
Sucre liquide.	6
Partie fibreuse.	4
Eau.	3,5
Gomme.	0,3
Perte et acide acétique.	0,5

M. Proust avait considéré l'émulsion des amandes comme étant analogue au lait des animaux. L'analyse de M. Boullay semble confirmer cette analogie.

M. Vogel a obtenu, par l'analyse des amandes amères, des produits semblables à ceux qui ont été retirés des douces par le chimiste français, mais de plus une certaine quantité d'acide hydrocyanique.

Extraction de l'huile. — L'extraction de l'huile d'amandes douces qui n'est pas siccative est des plus simples. On doit d'abord choisir les amandes saines, non vermoulues, récentes, autant que possible, et rejeter celles qui sont rances. Après les avoir séparées soigneusement des impuretés qu'elles peuvent contenir, on les introduit dans un sac qu'on remplit à moitié, et on les agite fortement et pendant quelque temps, afin de détacher cette poussière jaune qui recouvre la pellicule : on les crible ensuite pour l'en séparer. En cet état, on les pile dans un mortier jusqu'à ce qu'elles soient réduites en pâte, ou bien on les met en poudre au moyen d'un moulin à bras. On prend cette pâte ou cette poudre; on la place sur un carré de toile forte, que l'on replie sur lui-même, et on la soumet à l'action graduée d'une forte presse, entre deux plaques légèrement chauffées; car l'expérience a démontré que lorsqu'elles le sont un peu trop, elles disposent l'huile à rancir. L'huile ainsi obtenue doit être filtrée de suite, et soigneusement conservée à l'abri de l'air; par le filtre, on la dépouille d'une partie de son mucilage. Je suis parvenu à l'en séparer en plus grande quantité et à la conserver plus longtemps sans se rancir, en l'agitant pendant quelque temps, avec trois fois son poids d'eau tenant en dissolution un vingt-cinquième d'hydrochlorate de

soude. L'huile d'amandes douces, bien préparée et extraite des amandes qui ne sont point amères, est d'un jaune doré, ayant une légère odeur et saveur des amandes; elle rancit facilement et se fige à + 6° C. Sa densité est de 0,917 à 0.920 à + 15°.

Les parfumeurs enlèvent la pellicule des amandes, au moyen de l'eau bouillante, avant d'en extraire l'huile : par ce procédé, elle est plus blanche.

Amandes amères.

Les amandes amères, traitées par la méthode que nous venons de décrire, produisent une huile en tout semblable à celle des amandes douces; car, quoiqu'elles donnent à la distillation de l'acide hydrocyanique et une huile âcre et très-amère, il est bien reconnu que ces deux principes sont unis au parenchyme du fruit, et non à l'huile douce. En effet, cette huile ne donne aucun indice de ces deux substances, tandis que le marc délayé dans l'eau exhale une odeur forte d'acide hydrocyanique. M. Planche a fait une observation qui vient à l'appui de cette assertion : c'est que, si l'on plonge les amandes amères dans l'eau bouillante, pour en enlever la peau, et si, avant de les passer au moulin et de les soumettre à la presse, on les fait sécher à l'étuve, l'huile qu'on en obtient a une odeur hydrocyanique bien caractérisée.

§ 2. HUILE D'ARACHIDE.

Cette plante, également connue sous les noms de *Pistache de terre*, *Noisette de terre*, *Cahahuata* des Espagnols, *Arachis hypogea* de Linné, paraît être ori-

ginaire de l'Inde; elle était connue depuis longtemps des botanistes, avant que les agronomes se fussent attachés à la cultiver. L'Espagne est une des premières contrées d'Europe où elle ait été semée et cultivée, moins pour en manger les fruits que pour en extraire l'huile qu'ils contiennent. On la cultive à la Caroline, sur la côte d'Afrique, et dans tous les pays situés entre les tropiques. Les nègres en sont très-friands et les mangent comme des noisettes; ils les sèment au commencement du printemps dans le sable qu'ils se contentent de gratter.

L'arachide offre deux variétés bien distinctes : l'*arachide de l'Inde*, et l'*arachide d'Afrique*. Nous allons en parler successivement.

Arachide de l'Inde. — Les feuilles de cette variété sont d'un vert jaunâtre; son légume est court et ne contient qu'une ou deux semences, lesquelles sont arrondies et enveloppées d'une pellicule blanchâtre; elle est mûre au mois d'octobre; elle se plaît dans les sols légers et pierreux, et même dans les argileux; elle s'accommode de toutes les expositions et donne des produits plus abondants que la suivante.

Arachide d'Afrique — Ses feuilles sont d'une couleur vert sombre; les légumes sont longs et renferment trois semences, et parfois quatre, qui sont oblongues et rouges en dehors; elles ne mûrissent pas toutes en octobre; le froid en empêche de mûrir environ un huitième. Ses semences sont plus grosses et supérieures en poids à celles de l'Inde. Elles aiment une exposition au levant ou au midi, et si le terrain où on les sème n'est pas léger et pierreux ou calcaire, les légumes ne réussissent pas bien. L'arachide de l'Inde fut introduite pour la première fois

en Espagne, en 1780, par l'archevêque de Valence. En France, quoiqu'on en eût déjà semé dans quelques jardins, sa véritable introduction paraît due à Lucien Bonaparte, qui, étant ambassadeur en Espagne, en envoya 150 livres à M. Méchain, préfet des Landes, lequel en propagea la culture dans ce département, d'où elle s'introduisit dans ceux de l'Hérault, de la Haute-Garonne, du Var, etc., et par suite en Italie, etc. De ces deux variétés, celle de l'Inde paraît la mieux acclimatée en France.

On sème la pistache de terre vers la fin du printemps ou au commencement de l'été, suivant la température des localités; on doit faire tremper auparavant ces semences dans l'eau pendant deux jours, afin de hâter la germination. On doit choisir une terre de bonne qualité et exposée au midi, lui donner plusieurs labours, semer de 30 à 35 centimètres de distance, et la couvrir d'environ 5 centimètres de bonne terre. Quand les plants sont assez forts, on les sarcle et on les butte pour augmenter le produit et fortifier la plante; lorsque la floraison a lieu, les fleurs sont supportées par un long pédoncule, et se tiennent droites pendant quelques jours; mais dès que le germe est fécondé, elles se courbent vers la terre, et reposent à sa surface. Quand la fleur est tombée, on voit paraître des gousses armées d'une pointe, au moyen de laquelle elles pénètrent dans la terre, où s'opère le complément de la formation du fruit. C'est, par conséquent, dans la terre qu'on va le recueillir.

Les fleurs qui naissent à l'aisselle des feuilles supérieures avortent ordinairement; la maturité des arachides est annoncée par la couleur jaune que prennent les feuilles; on doit alors les tirer de

terre, les porter au soleil et les dépouiller de leur gousse.

En France, dans les départements des Landes, de l'Hérault, de la Haute-Garonne, du Var, etc., elle rapporte en moyenne. . . . . 90 pour 1
En Espagne, elle rapporte de 100 à 200 — —
A Rome, — — . . . . . 102 — —

M. Vallet dit qu'en espaçant bien les pieds et en les buttant convenablement, on peut récolter jusqu'à 700 gousses sur un seul pied.

En supposant que la pistache de terre, semée à 30 centimètres de distance, au lieu de donner 112 pour 1, ce qui est le terme moyen des résultats ci-dessus présentés, ne produisît que 50 pour 1, il en résulterait que quatre mètres carrés donneraient une quantité de semences d'arachides qui, contenant la moitié de leur poids d'huile, en produiraient 500 grammes. Le fruit de semences d'arachide a de 25 à 30 millimètres de longueur et de 8 à 12 millimètres d'épaisseur. Il est formé d'une sorte de coque blanche, mince, veineuse, réticulée, contenant, suivant la variété à laquelle il appartient, de une à quatre semences, dont l'extérieur est d'un rouge vineux et l'intérieur blanc et très-huileux. En Espagne, on mange les arachides comme des noisettes; on les torréfie pour en faire du chocolat; on les fait aussi entrer dans le pain, principalement le tourteau ou résidu de pressoir, qui, uni avec un tiers de farine, donne, dit-on, du très-bon pain.

L'huile d'arachide n'est pas siccative. Son extraction est des plus simples : elle s'obtient de la même façon que l'huile d'amandes douces. Cette huile est limpide, inodore, moins grasse que l'huile d'olives la plus fine, d'une qualité égale à la meilleure huile

d'Aix; elle rancit difficilement et donne un savon blanc, très-sec et inodore.

MM. Payen et Henry fils ont publié, dans le *Journal de Chimie médicale*, un travail sur l'arachide dont nous allons extraire textuellement les détails suivants. Nos lecteurs y trouveront les notions les plus exactes sur ses principes constituants; ils nous pardonneront quelques répétitions, qui nous ont paru nécessaires pour ne pas en affaiblir l'intérêt.

1950 grammes de ces semences, dépouillées de leurs enveloppes, se sont réduites à 1495 grammes d'amandes, lesquelles sont entourées d'une espèce de peau brunâtre; elles sont blanches à l'intérieur; leur saveur, quoique douce, semble se rapprocher de celle des haricots. Les deux chimistes précités ont pilé ces 1495 grammes de semences d'arachide. Ils les ont soumis à froid à l'action d'une presse, et ils en ont extrait une huile blanche, verdâtre, un peu louche, qui est devenue très-claire par la filtration et qui possède l'odeur de ces amandes. Ayant exposé le résidu à la vapeur, et l'ayant soumis à la presse, à deux reprises, ils en ont obtenu une huile jaunâtre, qui est passée claire au filtre, mais qui a gardé une odeur désagréable. Le tourteau, séché à l'étuve et traité par l'éther, a donné une huile moins fluide que les deux précédentes.

Récapitulation.

Huile obtenue à froid.	229	grammes.
— — à chaud. . . .	302	—
— — par l'éther. . .	33.1	—
	564.1	—
Marc exprimé.	792	—
	1.356.1	—

Si l'on déduit cette quantité de 1495, poids des amandes, on trouve une perte de 138,9 qui doit être attribuée à l'huile qui a imbibé la toile employée pour l'extraire, ainsi que les filtres, la presse, etc.; or, en ajoutant à la quantité d'huile obtenue. . . 564,1
celle de l'huile imbibant ces objets qui est de. 138,9

on obtient pour poids total de l'huile. . . 703,0

Ce qui fait 47 pour cent d'huile; mais comme Brioli et plusieurs autres ont annoncé qu'ils en avaient extrait 50 pour cent, MM. Henry et Payen font observer qu'ayant opéré sur des amandes qui avaient été fortement desséchées par les fortes chaleurs, il y a lieu de croire que la matière fibreuse et celle caséeuse, en perdant leur humidité, ont retenu plus fortement l'huile et rendu par conséquent son extraction beaucoup plus difficile.

Ces deux chimistes ayant réduit le marc en poudre, l'ayant délayé dans l'eau froide, et l'ayant filtré, ont d'abord obtenu une liqueur laiteuse à laquelle a succédé un liquide fauve et louche, qui donnait par l'acide acétique des caillots volumineux blancs, opaques; la liqueur filtrée était incolore et transparente; le précipité lavé donna, outre les produits des substances animales, beaucoup d'acide hydrosulfurique. Nous ne suivrons pas MM. Henry et Payen dans leurs diverses expériences; nous nous bornerons à dire qu'ils ont reconnu que les semences de l'*arachis hypogea* contenaient les substances suivantes, rangées suivant leurs plus fortes proportions, en faisant observer cependant que les deux premières en forment la majeure partie :

Huile.	Matière colorante.
Caséum.	Soufre.
Eau.	Amidon.
Ligneux.	Malate de chaux.
Sucre cristallisable.	Huile essentielle.
Phosphate de chaux.	Hydrochlorate de potasse.
Gomme.	Acide malique libre.

MM. Payen et Henry ayant soumis aux mêmes expériences les amandes douces, y ont également reconnu une grande proportion d'un caséum semblable, du sucre, du soufre, une matière colorante et pas d'amidon.

L'huile extraite à froid est la partie la plus intéressante de ces semences; elle n'a qu'une légère couleur verte, une légère odeur de rave qu'elle perd par la chaleur; son poids spécifique est égal à 916,30; elle dépose beaucoup de stéarine; de 3 à 4 degrés — 0 elle se prend en une masse qui n'a plus acquis de consistance.

L'huile extraite à chaud dépose beaucoup plus de stéarine.

L'huile extraite par l'éther est celle qui en donne le plus.

L'huile d'arachide ne se solidifie pas par le nitrate de mercure, mais elle dépose, au bout de quelques jours, une espèce de matière sans consistance, grenue et blanchâtre.

L'huile extraite à froid donne un savon inodore et plus blanc que celui fait avec l'huile extraite à chaud, lequel conserve une odeur désagréable.

MM. Payen et Henry ont exposé, comme expériences comparatives, l'huile préparée à froid et celle d'a-

mandes douces à l'action du gaz oxygène; la première a paru l'absorber moins vite, ce qui semble indiquer qu'elle doit se rancir moins promptement que la seconde.

Ces deux auteurs l'ont essayée dans la préparation des huiles de toilette; ils se sont convaincus qu'elle exige moins d'essences odorantes, et qu'elle donne une odeur plus suave que celle d'amandes. D'après cela, elle peut être mise en usage dans la parfumerie fine, pour certains produits, et dans quelques préparations pharmaceutiques, telles que le cérat et diverses pommades; enfin cette huile contractant un mauvais goût, par l'action de la chaleur, se figeant à une température au-dessous de celle qu'exige l'huile d'olives, et rancissant plus vite qu'elle, a beaucoup moins d'analogie avec celle-ci qu'avec celle d'amandes douces.

La graine d'arachide fournit ordinairement, pour 100 kilogr., 30 kilogr. d'huile, savoir :

Huile surfine ou de 1re pression. . . .		18 kil.
— fine ou de 2e pression, à froid. . .		6 —
— de cabas ou de 3e pression, à chaud.		6 —
		30 —
Tourteaux.	71 kil.50	73 —
Déchets.	1 kil.50	
		103 —

La densité de l'huile d'arachide est, à 15°, de 0.9163; elle n'est pas siccative; comme l'huile d'olives, elle se prend en masse par le froid; à — 3°, elle est devenue complétement solide.

§ 3. HUILE DE NOIX DE BANCOUL.

Cette huile est extraite de la noix de bancoul (*Aleurites triloba*).

La noix de bancoul porte aussi les noms de noix de belgaum, noix chandelle. Ce dernier lui vient de ce que les naturels font brûler cette noix en plaçant dans son centre une petite mèche qui brûle facilement à cause de la richesse en huile de l'amande.

Les noix de bancoul dépouillées de leur écorce fournissent de 62 à 64 pour cent d'huile; cette huile possède une couleur jaune semblable à celle de l'huile d'œillette.

Sa densité à 15° cent. est de 0,927,9.

Les noix de bancoul viennent aujourd'hui en assez grande quantité en Europe. On les récolte en abondance en Océanie, dans les Indes orientales et en Afrique.

L'huile sert principalement dans la savonnerie; étant siccative, on l'emploie aussi dans la préparation des vernis gras.

Elle se clarifie très-facilement sans employer d'agents chimiques, par simple filtration.

Si l'on en croit M. Corenwinder, cette huile serait supérieure à l'huile de colza pour l'éclairage.

Mais cette assertion a été contredite par M. Steckel, qui a expérimenté le produit sur les lieux de production. On a voulu l'employer à l'alimentation du phare, et malgré une bonne purification on a dû renoncer à son emploi.

§ 4. HUILE DE BEN.

L'arbre qui produit les semences de ben a été longtemps confondu avec le *Guilandina moringa*, L.; c'est le *moringa aptera*, Gærtn. Il appartient à la *Décand. monogynie*, Lin., famille des légumineuses, et croît en Arabie, à Ceylan, en Egypte, dans les Indes, etc. Les semences de cet arbre sont improprement désignées par le nom de *noix de ben;* elles sont contenues dans un légume long et trivalve, rempli d'une sorte de chair blanche; leur forme est triangulaire; elles ne sont point ailées; enfin une enveloppe dure et de couleur blanche recouvre l'amande huileuse de ben, dont la saveur est amère.

On extrait l'huile de ben de la même manière qu'on prépare celle d'amandes douces. Cette huile jouit d'une propriété bien précieuse, celle de rancir difficilement, même après un certain nombre d'années; aussi l'emploie-t-on de préférence pour extraire l'odeur fugace de quelques fleurs, telles que celles des liliacées, du jasmin, etc. Quand on la conserve quelque temps, l'huile de ben se sépare en une huile épaisse qui se fige facilement, et en une autre qui est toujours fluide. Cette propriété, et celle de ne point rancir, la font rechercher par les horlogers pour adoucir les frottements des montres, etc. Densité 0,912 à 15° C.

M. Walter a trouvé que l'huile de ben extraite du *moringa aptera* donnait, par la saponification, quatre acides gras fixes, savoir, de l'acide stéarique, de l'acide margarique, et deux acides particuliers, l'acide benique et l'acide moringique.

§ 5. HUILE DE CALABA OU GALBA.

L'arbre qui produit les noix de calaba croît principalement aux Antilles; son nom botanique est ***calophyllum calaba.***

Ces fruits sont de la grosseur d'une cerise, et contiennent beaucoup d'huile.

On peut en extraire jusqu'à 50 pour 100 de leur poids.

L'huile a une couleur jaune légèrement verdâtre; filtrée plusieurs fois elle conserve toujours une teinte opaline. Sa saveur est amère.

Par la saponification et décomposition du savon, on sépare des acides gras une matière résineuse. C'est à cette résine que l'huile doit sa saveur amère.

La densité de cette huile à 15° cent. est de 0,953.

§ 6. HUILE DE CAMELINE (myagrum sativum, *tetradyn. siliculeuse de Linné.*)

Cette plante est improprement connue dans le département du Nord sous le nom de camomille; cette dernière cependant porte le nom de ***matricaria camomilla***, ***anthemis nobilis***, ***arvensis***, etc., appartient à la syngénésie et ne donne qu'une huile volatile par la distillation des fleurs, tandis que les graines des ***myagrum perenne***, ***rugosum***, ***perfoliatum***, ***sativum***, ***verum***, et ***muralis***, donnent toutes une huile douce. La cameline est donc un végétal bien distinct de la camomille; elle a ses silicules ovales, aplaties, pédonculées, polyspermes; ses fleurs sont petites et jaunes; ce n'est que depuis environ soixante ans que

sa culture a été introduite dans le département du Nord, et depuis environ quarante qu'elle sert à remplacer le colza et les graines d'hiver qui ont manqué. Cette culture s'est maintenant propagée dans cette contrée, principalement dans les arrondissements de Lille, de Douai, etc.

On sème cette graine dans tout le mois de mai; on l'enterre à la herse; il suffit même d'une petite pluie pour la couvrir; on doit choisir une terre douce et légère, et quand elle est un peu forte on la sarcle; on scie les tiges comme l'avoine, au commencement d'octobre on les *engarbe*, et quand elles sont bien sèches, ce qui a lieu quatre ou cinq jours après, on les met *en meule* pour les battre à volonté.

Cette plante résiste à l'intempérie des saisons; ses capsules sont sujettes à éclater, et ses semences donnent autant d'huile que celle du pavot. Cette huile se rapproche de celle de la moutarde; elle se prépare et se dépure de la même manière que celles des autres graines oléagineuses.

L'huile de cameline n'est pas siccative, elle jouit d'une saveur et d'une odeur particulière. Elle est jaune d'or clair et d'une densité de 0,9252 à 15°. Elle ne se congèle qu'à —18°, ce qui fait qu'on la mélange aux autres huiles d'éclairage pour en abaisser le point de congélation, mais elle donne beaucoup de fumée. On en fabrique aussi des savons mous, et on s'en sert en peinture. Les tourteaux de cameline servent à engraisser les oies.

§ 7. HUILE DE CARAPA.

L'huile de carapa est extraite de la semence d'un arbre qui croît en abondance à la Guyane, le *carapa guyanensis*.

Les noix de carapa sont si communes dans le district de Cachipour, Guyane française, que, lors de la maturité, le sol en est couvert à plus d'un pied de hauteur, sur une étendue de plusieurs kilomètres.

Les noix de carapa rendent 70 pour 100 d'huile très-estimée pour la fabrication du savon.

Sa densité à 15° cent. est de 949.

§ 8. HUILE DE CHATAIGNIER DU BRÉSIL.

Le châtaignier (*Bertholetia excelsa*) est un grand et bel arbre du Brésil qui atteint des dimensions colossales. Son bois est de première qualité. Sa noix se mange crue ou rôtie.

On obtient par la pression de ces noix une huile supérieure en qualité.

Le rendement en huile s'élève de 65 à 70 pour cent de leur poids.

Les fruits sont si abondants au Brésil qu'on pourrait obtenir assez d'huile pour en fournir à toutes les industries du monde.

Sa densité à 15° centigrades est de 0,917.

§ 9. HUILE DE CHENEVIS OU CHANVRE (*cannabis sativa*, Lin.).

Cette plante est originaire de l'Inde, et de la famille des urticées; elle a la tige grêle, la feuille di-

gitée, elle est dioïque, c'est-à-dire que certains pieds portent des fleurs mâles et d'autres des fleurs femelles; on les distingue en ce que le calice des fleurs mâles est à cinq divisions et le calice O, tandis que celui des fleurs femelles est monophylle, entier, béant par le côté, corolle O, style 2, noix bivalve renfermée dans le calice. Le chanvre est cultivé sur presque tous les points en France, et principalement dans la basse Normandie, la Bretagne, la Picardie, la Champagne, la Bourgogne, l'Alsace, la Franche-Comté, le Dauphiné, le Berry, le Maine, etc.

La terre, dans laquelle on sème le chanvre, doit avoir trois ou quatre labours, être de bonne qualité; on doit choisir de préférence les terres neuves et basses, les vallées, les terres fortes et noires, les sols tourbeux et limoneux, etc.; une exposition au midi et à l'abri du vent est la meilleure. Quand on veut former une chenevière, on donne un bon labour dans le mois de décembre, un second vers la fin d'avril, assez profond pour enterrer toutes les mauvaises herbes; enfin on procède à un troisième labour; au même instant des semailles, on herse fin et l'on y jette un sac et demi de graine par hectare; on la recouvre de suite, et on passe par dessus le rouleau si la terre est légère; on doit choisir pour cela un temps couvert et pluvieux, dans ce cas le chanvre lève dans quatre ou cinq jours. Dès que l'on a semé une chenevière, il faut avoir soin d'y placer un grand nombre d'épouvantails, car presque tous les oiseaux, les volailles et les pigeons étant très-friands du chenevis, la ravageraient bientôt. Dans certains pays, on y pose des enfants qui la parcourent en agitant des sonnettes; cette surveillance n'est plus nécessaire du moment

que le chenevis a fait ses deux premières feuilles. Les semences ont lieu dans le courant des mois de mai et de juin, et la récolte dans ceux d'août et de septembre : elle se fait en deux fois, c'est-à-dire que le chanvre mâle étant plus tôt mûr, on l'arrache le premier; lorsqu'il est arraché on le lie en gerbes, que l'on fait sécher en les exposant au soleil, et on bat les sommités pour en faire tomber les semences; on fait la même opération pour le chanvre femelle.

La graine de chanvre, pour être de bonne qualité, doit être grosse, lisse, noirâtre, pesante et bien nourrie : il faut environ 210 litres de cette graine pour semer un hectare de terre; l'hectolitre de cette graine pèse 51 kilogrammes.

L'huile de chenevis est jaune verdâtre lorsqu'elle est fraîche, et jaunit avec le temps; elle a une saveur âpre, désagréable; elle ne se congèle qu'à plusieurs degrés au-dessous de zéro; elle est très-siccative. Pour l'extraire, on torréfie légèrement les semences, on les broie au moulin, on y ajoute un peu d'eau avant de les soumettre à la presse; au reste, les moyens d'extraction sont les mêmes que ceux des autres graines oléagineuses.

MM. Boussingault et Moride ont analysé la graine de chanvre qu'ils ont trouvée composée ainsi qu'il suit :

Huile.	33.6	35.65
Matières organiques non azotées.	23.6	
— — azotées.	16.3	51.31
Ligneux.	12.1	
Matières minérales.	2.2	7.39
Eau.	12.2	5.65
	100.0	100.00

Ce qui fait voir que cette composition peut varier suivant le sol, la culture, l'ancienneté de la graine, etc.

Quand on a exprimé, par les moyens usités pour les graines, de 15 à 25 pour cent d'huile de chenevis, il reste des tourteaux qui renferment encore 6,3 pour cent d'huile qu'on peut en extraire au moyen du sulfure de carbone ou de certains hydrocarbures.

Sa densité est 0,9252 à 15°, elle épaissit à — 15° et se concrète à 27°5.

§ 10. HUILE DE CITROUILLE.

La famille des cucurbitacées fournit un grand nombre d'espèces, parmi lesquelles on trouve le *cucumis melo*, le *cucumis sativus*, le *cucurbita pepo* et le *cucurbita citrullus*, dont les semences sont connues en médecine sous le nom de semences froides. Dépouillées de leur enveloppe, pilées et soumises à l'action de la presse, ces semences de citrouilles ou de melon donnent également une huile douce très-bonne à manger, qui répand une vive lumière avec peu de fumée, et dont la combustion dure plus longtemps que celle des autres huiles.

Sur la côte d'Afrique, on donne le nom de *graine de Bereff* aux semences de la courge-pastèque ou melon d'eau, qui y est très-abondante, et dont on extrait une huile douce propre à divers services.

§ 11. HUILE DE COLZA, *brassica oleracea arvensis; brassica campestris*, L.

Le chou-colza paraît être une des espèces primitives peu altérées ; il ne pomme point, ses tiges sont

rameuses, ses feuilles sinuées et étroites, ses fleurs jaunes. Sa culture exige les bonnes terres, bien fumées, et les sarclages; on doit le récolter un peu vert, car il mûrit dans le tas et se bat facilement. M. Castera, propriétaire à Saint-Etienne-d'Orthe, semait en terre de maïs le colza dans les mois de septembre et octobre; de 6 ares qu'il avait ensemencés, il recueillait 2 hectolitres de graines ou 40 hectolitres par hectare; chaque hectolitre lui donnait 20 kilogrammes d'huile. Le produit ordinaire de l'huile que fournit cette semence, est de 5 litres d'huile par chaque double décalitre.

Ce chou fournit une si grande quantité de semences, qu'on en a trouvé un pied en 1805, dans les environs de Lille, qui portait 4,400 cosses, contenant 172,000 graines.

On sème le colza, en Flandre, dans le mois de juillet; il faut 11 litres 8/10 par hectare; le champ où on le sème n'est pas celui où on le cultive et le récolte. On arrache les jeunes plantes vers la fin de septembre ou le commencement d'octobre, pour les repiquer dans une autre terre de bonne qualité; il faut 135,200 plantes par hectare.

Le colza est plus particulièrement cultivé dans une partie de nos départements du nord, dans le Brabant et en Flandre. La meilleure graine est celle qui est la plus noire, la plus pleine et la plus onctueuse quand on l'écrase. Pour les semailles, on peut recourir à celle qui est d'une qualité inférieure. On reconnaît les graines qui ont été cueillies avant leur maturité à leur couleur rougeâtre : elles sont moins huileuses que les autres, et doivent être rejetées pour les semences; les meilleures qualités en contiennent

toujours un peu. Cette graine perd toujours de son poids en se séchant; dans les fabriques de la Flandre on calcule qu'il en faut quatre hectolitres et demi pour 1 hectolitre d'huile, et 1 hectolitre de graine pèse, année commune, 65 kil. 3; l'hectolitre de cette huile pèse 91 kil. 9; ce qui fait que le colza produit 32 et demi pour cent d'huile, ou bien environ le tiers de son poids. Il reste dans le tourteau environ 14 à 15 pour cent d'huile qu'on peut en extraire par les moyens que nous indiquerons.

L'on prépare cette huile comme celle des autres plantes oléagineuses; elle est jaune, très-visqueuse, et douée d'une odeur analogue à celle des plantes crucifères : lorsqu'elle est dépurée par les procédés que nous indiquerons ailleurs, elle est douce, d'une odeur agréable et d'un poids spécifique égal à 0,913.

Un agronome habile du département du Loiret, M. Bailly, a réussi à extraire de la graine de colza une huile excellente et d'un bon goût, propre à remplacer l'huile d'olives, l'huile d'œillette et autres huiles ou matières grasses employées dans l'économie domestique. Le moyen qu'il emploie pour arriver à ce but est fort simple et consiste principalement à obtenir de la graine de bonne qualité qu'on fait sécher et qu'on bat en plein air pour éviter qu'elle ne fermente, s'échauffe et s'altère, comme cela a lieu dans les greniers où on l'entasse ordinairement, puis avec cette bonne graine à fabriquer l'huile à froid, écrasant entre deux cylindres en fonte, puis triturant sous la meule et enfin plaçant sous la presse la masse pâteuse produite par la trituration.

Nous ferons remarquer en terminant qu'on a pris dans quelques huileries l'habitude de décortiquer la

graine de colza, procédé qui ne présente pas de difficulté avec les machines actuelles et qui fournit des huiles plus pures, plus abondantes, et des tourteaux moins chargés d'huile et plus nourrissants pour le bétail.

Cette huile est employée pour l'éclairage, pour la fabrication des savons verts; on la fait entrer aussi dans le savon ordinaire, mais en petite quantité.

On doit à MM. Boussingault et Moride une analyse de colza de provenances différentes et dont voici le tableau :

	GRAINE d'Alsace.	GRAINE de. Saumur.	GRAINE de Belle-Ile.
Huile.	30.00	30.12	38.50
Matières organiques non azotées.	12.40	61.36	55.41
Matières organiques azotées.	17.40		
Ligneux.	5.30		
Cendres ou sels minéraux. .	3.90	4.17	3.50
Eau.	11.00	4.35	2.56
	100.00	100.00	100.00

L'huile de colza, qui est principalement employée à l'éclairage, a une densité à 15° de 0,9136 et se congèle à — 6°25. Elle n'est pas siccative et est formée de 46 de stéarine et de 54 d'oléine.

Huile de ravison.

Cette huile est obtenue d'un colza sauvage qui croît naturellement dans les environs de la mer Noire.

Sa production est assez grande pour qu'en France, en Angleterre et en Allemagne on importe de grandes quantités de graines.

L'huile qu'on obtient est beaucoup plus foncée que celle des graines de colza, elle est employée surtout dans la fabrication des savons mous. On la mélange très-souvent avec l'huile de colza, pour diminuer le prix de celle-ci.

Elle se distingue facilement de l'huile de colza par sa densité qui est 0,921, tandis que l'huile de colza ne pèse que 0,914 à 0,915. D'autres réactions chimiques permettent encore de la reconnaître.

§ 12. HUILE DE CORNOUILLER SANGUIN, (*cornus sanguinea*, Linn.).

Cet arbuste, de la famille des caprifoliacées, recherché pour l'ornement des massifs en bosquets, à cause de la belle couleur rouge que prennent ses tiges et ses feuilles vers la fin de l'été, produit une baie noirâtre, lorsqu'elle est mûre, qui fixa l'attention de M. Marguéron. Cet habile pharmacien en prit 10 kilogrammes qu'il fit étendre dans un grenier pour les ramollir. Après les avoir réduites en pâte, il les soumit à la presse, et en retira environ 2 litres d'un liquide gras, onctueux, d'une viscosité semblable à celle de l'huile, d'une couleur verte très-claire, inodore et sans saveur désagréable; en un mot, une véritable huile douce propre à servir d'aliment, ainsi qu'il l'expérimenta. Cette huile brûle avec une belle lumière, sans fumée ni odeur sensible. La même lampe garnie des mêmes mèches, successivement remplie d'huile d'olives et d'huile de cornouiller, a brûlé

avec la première pendant deux heures et un quart, et avec la seconde pendant deux heures et demie.

Cette huile épurée avec soin, en l'agitant avec de l'eau aiguisée d'acide sulfurique, sert dans l'éclairage et la fabrication des savons; elle possède une saveur forte et désagréable du fruit qui empêche de la faire servir pour la table, excepté dans quelques parties de l'Italie. Elle n'est pas siccative.

§ 13. HUILE DE GRAINE DE COTONNIER, HUILE DE COTON.

Cette huile s'extrait aujourd'hui de la graine du cotonnier bombace, *gossypium usitatissimum*, arbrisseau de la famille des malvacées. Les graines de cotonnier sont renfermées dans une capsule ovoïde, à 3 ou 5 sillons longitudinaux formés par 3 ou 5 loges qui contiennent chacune 3 graines environnées d'un duvet plus ou moins long qui constitue le coton, et dont la chair est verdâtre et remplie d'huile.

Ces graines concassées, puis broyées et chauffées de 75° à 88° C., fournissent en fabrique de 15 à 18 pour cent d'une huile rouge-brun foncé plus ou moins chargée de mucilage et d'albumine, 28 à 30 fois moins fluide que l'eau, et dont la densité est, suivant M. Adriani, en moyenne, de 0,93074 à 12°2 C., et s'est élevée, dans un échantillon, à 0,93169 à 14°. Cette dernière, traitée par la vapeur d'eau à 100° et lavée avec soin à l'eau chaude, à acquis à 10° une densité de 0,93433 qui est à peu près celle de l'huile de lin, huile dont celle de coton brute se rapproche par la saveur, l'odeur et d'autres propriétés, sauf la couleur. L'huile de coton brute se concrète entre — 2°

et —3°; elle fournit de bons savons durs et mous, et peut servir pour peinture et vernis de couleur sombre.

L'huile de coton raffinée, et dont les bonnes sortes sont presque identiques par la saveur et l'odeur avec l'huile d'olives, se concrète entre 2° et 0°. Sa densité à 16° C. est 0,92647, sa fluidité 17 fois moindre que celle de l'eau. On s'en sert pour la table, pour le graissage des machines, l'éclairage, etc.

M. Adriani a constaté que 100 grammes d'huile de coton brute donnent 291,63 de savon doux, qui renferme de 52 à 65 pour cent d'eau, 9,29 de potasse, et 24,96 d'acide gras. Avec la soude, on obtient 169,33 pour cent de savon à 38,7 d'eau.

Au raffinage, l'huile de coton perd environ 10 pour cent. On raffine aujourd'hui, en Angleterre, des quantités considérables d'huile de coton, qu'on envoie en Italie pour sophistiquer l'huile d'olives. En Amérique, elle sert communément aux usages alimentaires et à l'éclairage.

L'huile de coton laisse déposer à 4 degrés au-dessus de zéro, une grande quantité de margarine. Les Américains, grands producteurs d'huile de coton, séparent ce dépôt après qu'il est égoutté, sur des filtres, ils turbinent le résidu, qui est alors de la consistance du beurre, très-blanc.

Ce produit saponifié donne un acide gras fusible à 45 degrés, un acide oléique d'une densité supérieure à celui du suif, plus de 11 grammes.

§ 14. HUILE DE CRESSON ALÉNOIS.

Le cresson alénois, ou cresson des jardins, *lepidium sativum*, croît naturellement presque en tous

lieux; il a les feuilles oblongues et multifides, et a la plus grande analogie, par son odeur et sa saveur, avec celui des fontaines. Ses semences sont ovoïdes, petites et striées; elles ont un goût âcre et brûlant. On les sème en mars et avril comme la cameline; pilées, réduites en pâte avec l'eau chaude et soumises à l'action d'une forte presse, elles donnent quatre litres et demi d'huile pour chaque décalitre de graine. Cette huile a une odeur désagréable et rancit promptement; on l'épure et l'on corrige cette altération en la faisant bouillir avec de l'eau, et la décantant de suite. L'huile de cresson est siccative.

§ 15. HUILE D'ELŒOCOCCA.

L'huile d'elœococca s'obtient des semences du fruit d'un arbre de la Chine et du Japon, appelé dans ces pays arbre à huile. Cet arbre a été nommé par Jussieu *elœococca verrucosa*, famille des Euphorbiacées.

En Chine et au Japon elle est employée pour l'éclairage.

Nous avons un échantillon de cette huile, elle est de couleur jaune d'huile d'olives. Sa densité est de 0.9385.

M. Cloez a étudié cette huile d'une façon particulière. Voici, d'après son mémoire, les propriétés remarquables de cette huile.

Par sa saponification elle se dédouble en acides gras et en glycérine.

Les acides gras sont bien cristallisés; ils sont formés d'acide élœomargarique, 75 p. 100
acide élœoléique 25 p. 100

L'huile d'elœococca reste liquide indéfiniment dans

l'obscurité, même au-dessous de zéro, mais si on l'expose au soleil dans un tube fermé à la lampe, de manière à empêcher l'accès de l'air, on voit l'huile se concréter peu à peu; au bout de deux ou trois jours, elle a acquis une consistance butyreuse, son point de fusion s'est élevé à 32° C. Cette solidification ne modifie en rien la composition de l'huile. Elle conserve sa neutralité.

Les acides gras obtenus par la saponification fournissent un produit solide blanc fusible à 48°.

L'acide oléique a tous les caractères des acides oléiques ordinaires.

Avec une dissolution alcoolique saturée à froid d'acide élœomargarique, la transformation de cet acide se fait très-rapidement sous l'influence de la lumière; on voit se former de magnifiques cristaux lamelleux, qui finissent par remplir le tube.

En recueillant ces cristaux, on constate que leur point de fusion s'est élevé de 48 à 71°, soit 23 degrés, et cependant la composition élémentaire est restée la même. Ce nouvel acide est moins soluble dans l'alcool froid.

M. Cloez donne à cette modification de l'acide *élœomargarique* le nom d'acide élœostéarique.

Ces deux acides isomères soumis à l'action de la chaleur pendant 20 heures, la température étant de 175 degrés à 180 degrés, se convertissent en un acide liquide.

L'huile neutre chauffée pendant longtemps à 180 degrés à l'abri de l'air, perd la propriété de se solidifier à la lumière.

§ 16. HUILE DE FAINE.

On donne le nom de faîne au fruit du hêtre, *fagus sylvatica*, Lin., famille des Amentacées. Cet arbre est très-abondamment répandu dans nos forêts ; il en est même quelques-unes qu'on appelle *d'essence de hêtre* qui en sont presque entièrement formées. Cet arbre vient très-haut et très-gros. Le docteur Tournon en a rencontré un sur les bords de la *Nive*, dans le pays basque, dont le tronc avait 7 mètres de circonférence ; il produisait chaque année 180 kilogrammes de fruit. Je ne donnerai ici ni sa culture ni sa description, parce que la première n'exige aucun soin, et que cet arbre est trop connu pour ne pas regarder ces détails comme superflus. Je me bornerai à dire que le hêtre est un des arbres forestiers les plus précieux, tant à cause de son bois, que l'on applique au charronnage, aux constructions et au chauffage, que pour l'extraction de l'huile de ses graines.

On doit ramasser les semences de faîne vers la fin de septembre, et en opérer de suite la dessiccation en les étendant dans un lieu bien sec et bien aéré, à l'abri du soleil. On peut également aider cette dessiccation, en faisant passer dans le local où elles sont étendues, un courant d'air chaud; on croit qu'au moyen de cette précaution on extrait beaucoup plus d'huile. Quand ces semences sont sèches, on les vanne pour en séparer les graines vides ou creuses. Quelques personnes les trient à la main; ce moyen est le meilleur, mais il est trop long et trop dispendieux; on peut aussi les jeter contre le vent ou recourir au crible au vent.

Les semences de hêtre sont entourées d'une coque ou capsule très-courte, et immédiatement d'une pellicule qui donne un mauvais goût à l'huile; en général, on prépare cette huile, sans enlever cette coque, mais l'expérience a démontré qu'on perd, dans ce cas, jusqu'à un septième de l'huile qu'on obtiendrait en les en dépouillant. On parvient à les écorcer en les faisant passer par des meules semblables à celle des moulins à farine, mais assez écartées pour qu'il n'y ait que l'écorce d'attaquée; quant à la pellicule, on peut l'en séparer en secouant ces amandes écorcées dans un sac et en les vannant. Une fois qu'on a obtenu ces semences, dans l'état qu'on le désire, on peut les réduire en pâte par divers moyens.

1° En les portant au moulin à pilon, on les écrase à coups modérés, en ayant soin d'y ajouter de l'eau, de temps en temps, pour lier la pâte, qu'on porte ensuite au pressoir, comme celle des autres graines oléagineuses. Il suffit de 500 grammes d'eau pour 7 kil.500 de faîne; la faîne est assez pilée, quand en la pressant entre les doigts, l'huile en sort; il suffit de la soumettre environ un quart-d'heure à l'action du pilon pour obtenir cet effet.

2° En les soumettant à l'action des meules verticales en pierre dure dont nous donnerons la description.

3° Le meilleur moyen est la mouture; quand les graines sont écorcées, on les réduit en farine grossière qu'on passe ensuite à un moulin à farine. Les meules ne s'engraissent point si elles ne vont pas trop vite et que l'air puisse les rafraîchir.

Dès que l'on a obtenu une farine fine, on en fait

une pâte avec l'eau, on la soumet à la presse de la même manière que les autres semences oléagineuses, et en recourant aux pressoirs divers que nous avons décrits tant pour l'huile d'olives que pour des semences oléagineuses. Lorsqu'il n'en sort plus d'huile, on remet le marc sous les meules verticales; on l'arrose avec de l'eau tiède qui favorise la sortie de l'huile, en s'emparant du mucilage; on soumet ensuite cette pâte à la presse; la première huile porte le nom d'huile vierge, c'est la meilleure. Quelquefois on ajoute au second résidu qu'on passe à la meule, de l'eau bouillante, pour en extraire une huile d'une qualité inférieure.

L'huile de faîne bien préparée a une couleur ambrée, elle est inodore et a une saveur très-douce, surtout si elle a été préparée avec la faîne séparée de l'écorce et de la pellicule; cette huile est très-bonne comme aliment: elle peut suppléer à celle d'olives; elle se conserve mieux que toutes les autres; on assure qu'elle s'améliore en vieillissant, elle est délicate à cinq ans, et se soutient jusqu'à dix, vingt ans et au-delà.

Tous ceux qui se sont occupés de son extraction ne sont pas d'accord sur les quantités d'huile qu'on peut extraire d'un poids donné de faîne; les uns en ont obtenu un cinquième, les autres, un sixième, enfin, des expériences faites à Mont-de-Marsan en 1793, ont donné 14 kilogrammes d'huile pour 50 kilogrammes de graines, ce qui fait plus d'un quart; cette différence dans les produits nous paraît due:

1° A l'état du fruit plus ou moins nourri et plus ou moins mûr et sec;

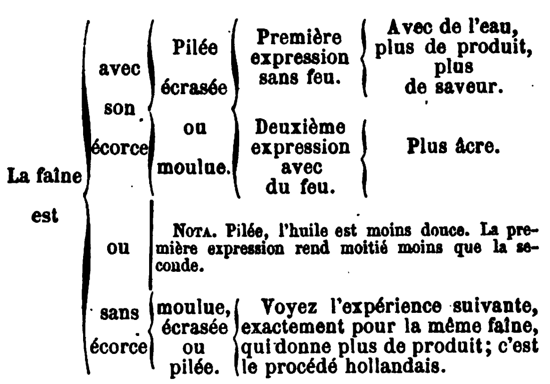
2° A l'état de finesse de la pâte ou de la farine;

3° A la bonté des pressoirs;

4° Aux soins qu'on a pris pour monder la faîne.

Nous croyons devoir ajouter ici le tableau des différentes extractions de l'huile de faîne, tel qu'il a été publié par la commission d'agriculture et des arts. Quant aux procédés accessoires à la fabrication de l'huile de faîne, comme ils se rattachent à ceux des autres graines oléagineuses, nous y renvoyons nos lecteurs.

Tableau des différentes extractions de l'huile de faîne.



La faîne est	avec son écorce	Pilée écrasée ou moulue.	Première expression sans feu.	Avec de l'eau, plus de produit, plus de saveur.
			Deuxième expression avec du feu.	Plus âcre.
		NOTA. Pilée, l'huile est moins douce. La première expression rend moitié moins que la seconde.		
	ou			
	sans écorce	moulue, écrasée ou pilée.	Voyez l'expérience suivante, exactement pour la même faîne, qui donne plus de produit; c'est le procédé hollandais.	

3kil.50 de farine mondée, pressée sans eau, n'ont donné que 93 grammes 75 d'une huile insipide; après y avoir ajouté 310 grammes d'eau tiède, le produit a été de 436 grammes d'une huile qui avait le goût de celle d'amandes. Le résidu, chauffé à 30° R., avec 310 autres grammes d'eau chaude, a donné 110 grammes d'une huile trouble; total 632 grammes.

Autre expérience.

50kil.75 de farine de deux ans ont été passés dans un moulin à farine, à bras, à meules écartées pour les concasser; après les avoir passées deux fois au tarare ou crible à vent, elles ont donné :

En farine assez grosse.	30 kil.	70
L'écorce repassée au tarare a produit farine bise.	3	90
Les écorces ou gros son ont pesé. . .	15	50
Il y a eu donc un déchet de.	0	625
Total.	50 kil.	725

Mais comme le calcul a démontré que dans cette farine bise il n'y avait que 1 kilogramme d'amandes, il en résulte qu'un 100 de farine non écorcée se compose de :

Amandes.	31 kilog.
Ecorce.	19 —
Total.	50 —

On a ajouté à cette farine 2kil.80 d'eau tiède; après l'avoir laissée humecter pendant une demi-heure, on l'a passée, dans des sacs de coutil, à la presse à vis; après avoir laissé égoutter, pendant quatre heures,

on a obtenu.	5 kil.	65 d'huile.
Les tourteaux pilés et humectés avec 2kil. d'eau chaude et exposés dans une bassine de fer pendant un quart-d'heure à 30° R., et soumis ensuite à la presse, ont donné.	0	87
Total.	6 kil.	52

ce qui fait environ 12,8 pour 100, en y comprenant l'écorce. L'huile du premier produit est devenue claire en quatre jours; sa saveur était douce avec un goût agréable d'amande; celle du second produit s'est éclaircie plus tard; elle était plus colorée, la saveur en était moins agréable; au bout d'un mois elle s'était bonifiée sensiblement. Il résulte de ce qui précède, et de quelques autres expériences, 1° que l'huile de la première pression est en plus grande quantité, plus agréable au goût, moins colorée, et fournit plus de dépôt que celle de la seconde pression; 2° que toute l'huile de farine écorcée ou mondée, comparativement à celle de chaque pression qui ne l'est pas, est en plus grande quantité, plus agréable au goût, moins colorée, et fournit moins de dépôt.

L'huile de faîne n'est pas siccative; sa densité à 15° C. est 0,9225, et elle se congèle à — 17°5 en une masse blanc jaunâtre.

§ 17. HUILE DE FUSAIN.

La graine de l'*evonymus europœus*, fusain, bonnet de prêtre, bonnet carré, fournit une huile âcre, non siccative, qui est employée en Allemagne à l'éclairage.

§ 18. HUILE DE GALÉOPE.

De temps immémorial, on extrait, dans les environs de Bouillon, une huile des semences de *galéope piquant*, *galeopsis tetrahit*, en les pulvérisant, en les exposant ensuite à la vapeur de l'eau bouillante, les soumettant à la presse entre deux plaques de fer chaudes, et laissant dépurer l'huile par le repos. En

1804, M. Luc a proposé de retirer cette huile de trois plantes de cette famille des labiées. Sonnini les a désignées avec les détails suivants :

1° Le *galéope des champs*, *galeopsis ladanum*, L., ou bien *ortie rouge*, *crapaudine des champs*, fleurs à verticilles écartés et rouges, calice sans épine, feuilles lancéolées, rarement laciniées, etc.; elle croît partout, dans les champs, le long des chemins, etc.

2° Le *galéope piquant*, *galeopsis tetrahit*, ou *chanvrin*, *ortie royale :* fleurs rouges, à verticilles supérieurs presque contigus, calice garni de dents, etc., se trouve dans les bois et les champs, près des maisons, sur les bords des chemins, etc.

3° Le *galéope à grandes fleurs*, *galeopsis grandiflora*, L.; fleurs d'un blanc jaunâtre, feuilles ovales, pétiolées, dentelées, velues, douces au toucher; elle vient très-bien sur les sols légers et sablonneux.

Comme ces plantes croissent naturellement, il est évident que leur culture serait des plus faciles; leurs semences se récoltent en été et de la même manière que celle du colza.

L'huile de galéope est très-douce et a le goût de noisette; elle peut, dit M. Luc, remplacer en beaucoup de cas l'huile d'olives. Sonnini fait cependant observer que, dans les environs de Bouillon, on ne l'emploie guère qu'à brûler; elle est aussi très-recherchée par les vitriers pour préparer leur mastic. On pourrait la préparer en grand comme celle des autres graines oléagineuses.

§ 19. HUILE OU BEURRE D'ILLIPÉ.

L'huile de bassia, qu'on appelle communément huile d'illipé, illipay ou illipi, est une matière huileuse exprimée de l'amande de diverses espèces du genre *Bassia*, et principalement du *B. latifolia* et du *B. longifolia*, plantes qui végètent dans la partie centrale de l'Himalaya septentrional et diverses localités des Indes orientales. On fait usage de cette huile comme de celle de noix de coco dans la fabrication du savon. Cette huile est jaune, facile à blanchir quand on l'expose à la lumière du soleil; elle a une odeur faible qui n'est pas désagréable. L'huile du *B. butyracea*, qui est plus rare, est concrète, blanche, d'une saveur très-désagréable et de la consistance du beurre.

L'huile de bassia entre en fusion à 24°, et à 26° ou 28° elle est complétement fluide. L'alcool, même à l'état bouillant et anhydre, n'en dissout que fort peu, et la portion qui s'est dissoute se dépose par le refroidissement. Dans l'éther elle se dissout aisément et est facilement saponifiée par la potasse. Dans cette saponification, elle donne de la glycérine et un mélange de divers acides gras dont le moins fusible peut, par des cristallisations répétées dans l'éther, être obtenu pur. C'est l'acide *bassiasique* dont la composition est $C^{36} H^{35} + Aq$, qui ressemble à l'acide margarique, mais fond à 70°5. Dans l'éther, il reste encore en dissolution de l'acide oléique et un autre acide qui n'a pas encore été obtenu à l'état pur.

L'huile d'illipé est excellente pour le savon; elle arrive aujourd'hui à Marseille en quantité considérable; on cherche à l'employer dans la stéarinerie.

§ 20. HUILE DE JULIENNE (*Hesperis matronalis*).

La première idée de la culture de cette plante est due à M. Delys, sur les notes duquel Sonnini publia un Mémoire très-intéressant dans le tome Ier de la *Bibliothèque physico-économique* (1804). Cette plante appartient à la tétradynamie siliqueuse. Sa tige est droite, cylindrique, un peu velue, rameuse et garnie de feuilles lancéolées, etc. Elle croît naturellement dans les prairies et les lieux ombragés de l'Italie et de plusieurs autres parties méridionales de l'Europe. En France, elle est une de celles qui font l'ornement des jardins. La julienne, comme plante à semence oléagineuse, mérite cependant de fixer l'attention des agronomes, puisque c'est une de celles qu'on exploite pour l'extraction des huiles, et qui en produit le plus. Sonnini rapporte qu'il parvint à retirer de sept pintes de semences de julienne plus d'une pinte d'huile. Les expériences comparatives qu'il a faites pendant plusieurs années sur l'extraction des huiles de chenevis, de julienne et de navette, lui ont donné pour terme moyen :

Une mesure de 19 kilogrammes de graines de julienne. . . .	8 lit.02	d'huile.
Id. *id.* de navette.	5	60
Id. *id.* de chenevis.	4	65

M. l'abbé Delys pense que la culture de la julienne est beaucoup plus avantageuse que celle du colza, en supposant même que ses semences donnassent moins d'huile. Les semences des juliennes sont plus petites que celle du colza; mais la quantité que cette plante

en donne compense la grosseur de celles de cette dernière.

L'huile de julienne a une saveur amère et âcre ; elle se fige comme celle d'olives ; elle brûle très-bien, ne se consume pas plus vite que les autres huiles, ne répand pas d'odeur, et produit une vive lumière. Il est bon de faire observer qu'elle donne une fumée noire et abondante, colorant le linge des personnes qui travaillent à la lueur des lampes alimentées par cette huile. Il y a apparence que, par l'épuration, on lui enlèverait ce défaut et une partie de sa saveur.

On sème la julienne dans le mois d'octobre, dans une bonne terre : on la recouvre avec la herse, on lui donne au commencement du printemps un sarclage pour la débarrasser des herbes étrangères ; elle fleurit au mois de juin ; ses fleurs sont blanches, purpurines ou panachées : elles ont une odeur suave ; on arrache la plante quand elle est en maturité parfaite. Les graines qui tombent servent à la renouveler sans aucun soin. « Depuis dix ans que mon terrain est semé de juliennes, dit Sonnini, il n'a cessé de produire avec la même vigueur et le même bénéfice (1). »

Ce qui est digne de remarque, c'est que les froids les plus rigoureux de la Lorraine n'ont produit aucun mauvais effet sur cette plante.

On peut également semer la julienne avec l'avoine ou le sarrasin.

(1) Dans ce cas, on doit, au mois de mars, arracher la surabondance des plantes et les repiquer ailleurs.

§ 21. HUILE DE LIN.

Avant de faire connaître la préparation de l'huile de lin, nous croyons utile de dire un mot de sa culture.

Le lin, *linum usitatissimum*, L., exige des terrains différents, suivant que l'on veut avoir de belles et bonnes graines, ou suivant que l'on veut obtenir la finesse des brins. On doit rechercher la terre douce, substantielle, un peu limoneuse, dans un lieu bas et non marécageux. Le lin réussit bien dans une terre un peu forte; mais il sera plus fin et plus soyeux s'il est récolté dans une terre légère. L'une et l'autre terre doivent être amendées et travaillées profondément : les terres sablonneuses, ainsi que celles qui sont trop légères ou exposées sur les lieux élevés ne lui conviennent point à cause de la sécheresse. Au reste, quelle que soit la terre dans laquelle on ait semé le lin, la température de l'année influe beaucoup sur sa production. En effet, si l'été est chaud, dans des lieux bas et humides il vient très-bien; il n'en est pas de même dans les lieux secs ou élevés; le contraire a lieu si l'été est humide. En général, il ne faut pas semer deux années de suite le lin dans le même champ, à moins que le terrain ne soit des plus fertiles.

Lorsqu'on veut semer le lin dans une terre, on doit faire en sorte qu'elle soit bien ameublie, et lui donner trois ou quatre bons labours. Le premier a lieu au mois de juillet, dans le midi, et au mois d'août, dans le nord; le second, dans le mois de novembre; le troisième, au mois de mars dans le midi, et au mois

d'avril, dans le nord; c'est alors que l'on répand du fumier dans les sillons que l'on recouvre aussitôt : enfin, on laboure, pour la quatrième fois, au moment de le semer.

Dans le midi de la France et dans le centre, on sème le lin au commencement d'octobre : dans le nord, et particulièrement en Courlande, à Riga, en Saxe, en Flandre, etc., on ne sème qu'au printemps. En général, le fil de celui-ci est plus fin, plus délié, plus soyeux; mais l'expérience a démontré que la graine de lin d'automne est la meilleure. La bonne graine de lin doit être courte, grosse, épaisse, rondelette, ferme, pesante, d'un brun clair et huileuse. Celle qui ne réunit pas ces qualités, et qui a contracté une couleur verdâtre, doit être rejetée tant comme semence que comme destinée à la fabrication de l'huile. La plus estimée est celle de Riga; on en vend sous ce nom qui proviennent de la Prusse et de la Russie; la Zélande en produit qui ne le cède en rien à celle de Riga. Des agriculteurs sèment la graine qu'ils ont récoltée; mais l'expérience a démontré que le changement donnait de meilleurs résultats. La quantité de graine de lin, à semer par hectare, diffère suivant la nature du terrain et l'époque des semailles; ainsi, le lin du printemps se sème plus clair que celui d'automne. Si l'on veut avoir de la bonne graine on doit semer clair, et employer, en général, 75 kilogrammes de graine pour un peu plus du tiers d'un hectare, tandis que l'on en met 90 lorsqu'on recherche la finesse des fils. En Flandre, on en met le double pour le lin à ramer. Dans le Béarn, on porte cette quantité jusqu'à 150 pour le gros lin, et au-delà pour le petit. Quand la graine est semée, on la couvre

avec la herse ; on sarcle quand les herbes ont poussé; on rame ensuite ce qui a besoin de l'être, et on l'arrache ordinairement par un temps bien sec. Lorsqu'il a pris une couleur jaunâtre, on le réunit en gerbes, que l'on achève de faire sécher au soleil; après quoi, l'on en sépare la graine et l'on fait rouir la tige. Cette semence doit être exposée quelque temps à l'air, afin que sa dessiccation soit complète.

Lorsqu'on veut préparer l'huile de la graine de lin, il suffit de la piler ou de la réduire en farine, au moulin, et de la soumettre au pressoir; mais on n'en obtient par ce moyen qu'une petite quantité qui, à la vérité, est la plus pure. Quand on veut la préparer en grand, on la torréfie afin de détruire la grande quantité du mucilage qu'elle contient : on la broie ensuite; on la chauffe avec un peu d'eau, et on la soumet à la presse; alors elle est rougeâtre et a une odeur et une saveur empyreumatiques. Cependant la couleur la plus ordinaire de cette huile, quand cette torréfaction n'est pas poussée trop loin, est jaune verdâtre; elle a une odeur et une saveur particulières; elle est très-siccative, aussi a-t-elle de nombreuses applications dans la peinture et dans les arts. On doit appliquer à sa préparation en grand les moyens divers que nous indiquerons pour la préparation des huiles des graines en général.

Voici quelle est, d'après MM. Boussingault et Moride, la composition chimique de la graine de lin d'été et de la graine d'hiver.

		GRAINE d'été.	GRAINE d'hiver.
Huile.	39.00	33.96	35.60
Matières organiques non azotées.	19.00		
Matières organiques azotées.	20.50	59.48	58.04
Ligneux.	3.20		
Phosphates et autres sels. .	6.00	3.96	3.56
Eau.	12.30	2.60	2.70
	100.00	100.00	100.00

Quoique très-riche en huile, la graine n'en fournit pas plus de 20 à 22 pour 100, et il reste un tourteau qui en renferme encore 12 pour 100 (qu'on peut en extraire par les moyens que nous indiquerons) et qui est très-riche en matières organiques, ce qui le fait rechercher pour la nourriture et l'engraissement des bestiaux et pour la fumure des terres.

L'huile de lin étant éminemment siccative, est d'un emploi très-étendu en peinture, ainsi que pour la fabrication des vernis. On s'en sert aussi pour fabriquer des savons.

Sa densité varie, suivant Saussure, ainsi qu'il suit, avec la température

à 12° C.	0,9395
25°	0.9300
50°	0,9125
94°	0,8815

Soumise à une température de — 20° elle ne se congèle pas et ne dépose pas de stéarine; mais à — 27° elle se prend en une masse jaune solide.

§ 22. HUILE DE MADIA SATIVA.

L'huile qu'on retire du *madia sativa*, plante originaire d'Afrique, mais dont la culture est aujourd'hui introduite en Europe, est d'une qualité supérieure et d'un goût plus agréable que celle qui provient de quelques plantes oléifères. 100 kilogrammes de graines donnent :

Huile.	26.24
Tourteaux.	70.42
Déchet.	3.34
	100.00

Cette huile peut être consommée pour la table, et des expériences ont démontré qu'on pouvait en faire un savon analogue à celui de Marseille.

L'huile de madia, qui est siccative, est jaune foncé, d'une odeur assez agréable et d'une saveur peu sensible. Sa densité est 0,935 à l'état brut, et 0,9286 à l'état épuré par l'acide sulfurique à la température de 15°. Elle ne se solidifie qu'à — 25°5 quand elle a été exprimée à froid, et seulement à — 11° quand cette expression a eu lieu à chaud. Brûlée dans les lampes, elle donne une belle flamme éclairante, qui ne charbonne pas la mèche, mais avec une consommation plus forte qu'avec l'huile de colza.

§ 23. HUILE DE MAÏS (*Zea maïs*).

On fabrique aux Etats-Unis une liqueur fermentée avec de la farine de maïs et d'autres graines, mais quand on emploie le maïs seul sans le mélanger à du seigle, on obtient une huile grasse qui vient surnager

à la surface des cuves de fermentation et se trouve mêlée à l'écume. On l'enlève et on la laisse déposer; elle se clarifie, on la décante, et elle devient immédiatement propre à l'usage. Elle est limpide, d'une teinte jaune d'or léger et n'a ni mauvais goût ni mauvaise odeur. Elle est très-bonne à brûler dans les lampes et peut être utilement employée à graisser les machines.

§ 24. HUILE OU BEURRE DE MARFOURA.

La graine de marfoura ou marfura n'est importée à Marseille que depuis quelques années seulement, de Mozambique et de Madagascar.

Jusqu'à ce jour, on en est réduit à de vagues conjectures sur l'espèce botanique qui l'a produite. Les quelques voyageurs qui ont été sur les lieux s'accordent à dire que c'est le fruit d'un arbre de fortes dimensions.

A défaut de la fleur, qu'il n'a pas vue, et se basant sur les caractères de la capsule septinde qui renferme ces graines, M. H. Baillon, le savant botaniste, croit que cet arbre appartient à la famille des sterculiacées et qu'il a beaucoup d'analogie avec le kola.

Les indigènes de Mozambique extraient cette huile de la graine de marfura par un grossier procédé de débouillissage de la graine moulue.

L'achat de ce produit se pratique dans les comptoirs de la côte par voie d'échange avec les naturels.

La graine est une petite amande à section transversale, triangulaire, de couleur brunâtre, enveloppée d'une coque ou épisperme rougeâtre, testacée, friable et à peine adhérente.

La graine de marfura rend de 60 à 62 p. 0/0 de corps gras d'une consistance de suif.

Cette graisse, si elle est récente, est fusible à 32°; ancienne, son point de fusion s'élève à 37, quelquefois au-delà.

Sa couleur est blanche jaunâtre, sa saveur est amère ; fondue, elle a l'odeur du beurre de cacao.

La coque de la graine contient également de l'huile plus brune, plus fluide, mais encore solide ; consistance du beurre de coco.

Elle se saponifie facilement, elle se dédouble en acide stéarique, acide oléique et glycérine.

§ 25. HUILE DE MARGOSA.

Le végétal qui produit les semences dont on extrait cette huile, se nomme Azedarac biphane ; il est originaire de la Perse et de la Syrie. Toutes les parties de cet arbrisseau sont amères, purgatives et anti-helmintiques. A forte dose il est vénéneux.

L'huile qu'on retire de ce fruit est très-amère, purgative. Ce fruit rend moitié de son poids d'huile.

Sa densité à 15° cent. est de 0,935.

§ 26. HUILE DE MARRON D'INDE.

Depuis longtemps on a essayé d'employer utilement le fruit des marronniers d'Inde (*æsculus hippocastanum*), et un examen de ce fruit a démontré qu'il contient deux huiles différentes, l'une verdâtre dans l'écorce, et l'autre jaune orangé dans la masse ou pulpe blanche intérieure.

Voici la manière d'opérer pour extraire du marron

une huile qui paraît être un mélange de celle de l'écorce et de celle de la pulpe.

On broie le marron, écorce et pulpe, et on forme une farine qu'on met en ébullition avec de l'eau aiguisée d'acide sulfurique. Cet acide transforme cette pulpe amylacée en glucose, qu'on rapproche par la concentration, et à la surface duquel s'élève l'huile qu'on recueille. La quantité de cette huile, dans un traitement en grand, ne s'élève pas à plus de 1 à 1 1/2 pour 100.

Cette huile est brun verdâtre, d'une odeur empyreumatique, d'une saveur amère, et d'une odeur qui caractérise le marron d'Inde et est employée avec succès dans quelques affections névralgiques et rhumatismales.

§ 27. HUILE DE MÉDICINIER.

Le jatropha cathartique (*jatropha curcas*, Linn.), vulgairement appelé médicinier, pignon de Barbarie, pignon d'Inde, grand haricot du Pérou, est un arbrisseau très-touffu, de la hauteur de nos figuiers, rempli d'un suc laiteux, âcre, astringent, des contrées chaudes de l'Amérique et de l'Afrique, qui exhale une odeur intense et narcotique. Son fruit ovale, de la grosseur d'une petite noix, jaune, puis noirâtre, renferme sous une écorce épaisse et coriace, trois coques bivalves blanchâtres, monospermes. L'amande pressée entre les doigts, exhale une matière huileuse fortement purgative et émétique. Ces semences, soumises aux mêmes opérations que l'arachide et les graines, abandonnent une huile qui peut servir dans la fabrication des savons, le graissage des machines,

le cardage et la filature de la laine et la teinture. Cette huile est limpide, jaunâtre, brûle bien, sans odeur ni fumée, et se saponifie très-bien.

§ 28. HUILE DE MOUTARDE.

Les diverses espèces de moutarde sont susceptibles de donner deux huiles; l'une qui est volatile et contenue dans l'enveloppe séminale, et l'autre qui est douce et contenue dans les cotylédons. Des diverses moutardes le *sinapis alba* est la seule cultivée en Angleterre dans quelques localités; en France on la sème aux environs de Villefranche. Dans le midi, et principalement aux environs de Narbonne, elle croît naturellement avec le *sinapis nigra*, *moutarde noire*. Dans le domaine de *Tauran*, et sur les bords d'une petite rivière, dite la Mayral, elle s'y trouve annuellement en si grande quantité que les paysans vont en ramasser les semences pour les livrer au commerce. En 1820, le propriétaire s'en étant tardivement avisé, en fit couper plusieurs charretées qu'il porta chez lui pour en extraire les graines. Cette plante se plaît tellement dans ce terroir que nous en avons vu, avec M. Delille, qui avaient plus de $2^{m}.50$ de hauteur; l'on voit, d'après cela, combien une exploitation que l'on dédaigne ou que l'on ne connaît pas, pourrait être avantageuse tant comme fourrage que pour l'extraction de l'huile.

La moutarde est très-productive; elle croît aux environs des maisons et des chemins, ainsi que dans les terres les plus mauvaises et les plus maigres. On la sème vers la fin de mars, et on la récolte vers la fin d'août. M. Fischer, de Creilsheim, dit qu'en ayant

semé 500 grammes dans un champ de 38 ares, il en récolta 280 kilogrammes de graines desquelles il garda 750 grammes pour ensemencer l'année suivante. Le reste donna 18 kilogrammes d'huile au moulin par la première pression à froid, et 22 kilogrammes par la seconde à chaud : total 40 kilog. Cette quantité est inférieure à celle que l'*Oracle de l'agriculture* dit qu'on en extrait (tom. I, p. 35), qui est de 30 pour 100. Quant à moi, je n'ai trouvé ces proportions que de 20 à 25 pour 100, ainsi que je l'ai consigné dans mon Mémoire sur la moutarde.

La moutarde a été rangée, par Linnée, dans la pentandrie monogynie ; on en compte environ vingt espèces, toutes susceptibles de donner de l'huile ; cependant on donne la préférence à la grande ou *senevé ordinaire;* celle du commerce est un mélange des *sinapis alba* et *nigra :* on regarde cette dernière comme étant plus énergique. La floraison de cette plante dure tout l'été, et les fleurs, en se succédant l'une à l'autre, se montrent jusqu'au sommet de la tige.

L'huile de moutarde est d'une couleur ambrée, et d'une saveur très-douce, cependant M. Thieberge en a obtenu qui était un peu verdâtre, et avait une légère odeur de moutarde, qu'il attribue à un peu d'huile volatile. Cet effet me paraît dû à ce qu'il employa, pour l'extraire, des plaques chauffées, tandis que j'opérais à froid. L'action de l'air sur cette huile n'est pas aussi énergique que sur celle d'olive ; j'en ai conservé pendant deux ans dans un flacon qui n'était rempli qu'aux deux tiers, sans se rancir. Par les plus grands froids de 1808, l'huile de moutarde ne s'est point figée, mais seulement épaissie et décolorée, ce qui la rend précieuse pour l'horlogerie. Ce fait ne

s'accorde point avec l'opinion de Fourcroy, qui assure que les huiles qui se figent le plus vite sont les moins altérables, et que celles qui sont difficilement congelables sont les plus sujettes à rancir. Le poids spécifique de cette huile est un peu plus fort que celui de celle d'olives : il est à celui de l'eau comme 0,917 est à 1. 100 parties d'éther en dissolvent 23, tandis qu'il faut plus de 1,000 parties d'alcool à 36° pour en dissoudre une. Unie à la soude caustique elle donne un savon ferme et d'une couleur jaunâtre.

M. Fischer a reconnu que 50 ares de terre médiocre donnent 543 kilog. de graine qui rendent 80 kil. d'huile; laquelle huile dépurée pèse 70 kilog. 10 ares de terre légère et sablonneuse en donnent 440 kilog., lesquelles produisent 72 kilog. d'huile qui, par la dépuration, se réduisent à 62 kilog.

Suivant cet auteur, on peut enlever très-aisément à l'huile de moutarde son mauvais goût, en y ajoutant un tiers de son poids d'eau, dans laquelle on délaie auparavant 16 pour cent de ce liquide, d'argile en poudre et tamisée; on doit avoir soin d'agiter le tout de temps en temps. Au bout de sept à huit jours on enlève l'huile qui surnage le mélange, et qui alors est blanche et de bon goût. Suivant M. Fischer, on parvient, par ce même moyen, à dépouiller toutes sortes d'huiles de leur odeur et de leur mauvais goût.

On extrait dans l'Inde de l'huile de plusieurs autres plantes du genre *Sinapis*, indépendamment des espèces *S. nigra* et *S. alba* qui y sont cultivées; telles sont les espèces *S. juncea, toria, glauca, erysimoides, ramosa* et *dichotoma*.

§ 29. HUILE DE NAVETTE OU DE RABETTE.

Cette huile est le produit de la graine du chou-navet, *brassica rapa*, et du *brassica napus*, navets ou navette, Var.

La navette est cultivée dans un grand nombre de localités, telles que la Picardie, la Brie, la Champagne, l'Artois, l'Alsace, la Normandie, les environs de Cologne, le Brabant, les parties de l'Allemagne qui avoisinent le Rhin, à Gênes, dans le département du Jura, et plus encore à Arbois, où elle se reproduit naturellement dans les champs, les haies, etc. Sa semence est un peu plus petite que celle du colza. Après la récolte du froment on donne un labour à la terre pour enterrer le chaume, et on y sème la navette, du 15 au 30 août. Il est des cultivateurs qui, en hiver, y jettent du fumier frais afin de garantir les plantes des fortes gelées qui les font périr. On n'arrache pas les plants de navette pour les replanter, comme on fait pour ceux de colza, mais, dans la première quinzaine de mars on sarcle et l'on éclaircit les pieds de manière qu'ils soient à une distance de 3 à 5 décimètres, suivant la bonté du sol et la force de la plante. Du 1er au 15 juin on sème dans ces intervalles du maïs ou des pommes de terre.

D'après M. Dumont, le produit de 34 ares, dans l'Arbois, de navette bien soignée, est de 5 hectolitres, qui ne valent jamais moins de 7 fr. 65 le double-décalitre. Suivant Gaujat, un hectare de navette rapporte 700 kilog. d'huile.

L'huile de navette est semblable à celle de colza; elle se prépare et se dépure de même; elle est tant

soit peu moins visqueuse, jaune pâle, d'une odeur particulière, d'une saveur douce et agréable.

La densité de l'huile de *brassica napus* est à 15° C. de 0,9128, et celle du *brassica rapa* de 0,9167. A la température de + 6°, l'huile de navette dépose déjà de la stéarine et à — 3° 75 elle se prend en une masse jaune qui a l'aspect du beurre. Elle est composée de 46 pour cent de stéarine et de 54 d'oléine, sert aux mêmes usages que les huiles de chenevis, de colza ou de cameline, et n'est pas siccative.

On peut également extraire une huile semblable de toutes les variétés de navets, telles que :

Le navet blanc plat, — blanc-long, — long de Berlin à collet rouge, — long de Berlin à collet vert, — blanc hâtif, — de Belleville, — gros long d'Alsace, — jaune de Hollande, ou navet-abricot excellent, — de Freneuse (préféré à tous les autres pour la table), — de Meaux, — le petit de Berlin, dit *tellau*, — le gris, — le noir, — le rouge, ne tenant à la terre que par un fil, — de Saint-Omer ou d'Artois, très-large, rond et aplati, ou rable de limousin, — Turneps, — de Saulieu, à écorce brune, — rose du Palatinat, — de Suède. Au besoin, on peut en manger les feuilles.

Tous ces navets peuvent être semés jusqu'au mois d'août; il en est qui résistent à 7 et 8 degrés de froid au-dessous de 0. Le sol où on les sème exerce beaucoup d'influence sur ces variétés. Celui qui leur paraît le plus convenable est un terrain sablonneux, sec et maigre. Dans les terres bonnes, ils deviennent plus gros, il est vrai, mais ils ont moins de saveur.

§ 30. HUILE DE NIGER.

Cette huile est une variété de l'huile de made. Les graines de la plante sont récoltées dans l'Inde; elles arrivent, depuis plusieurs années, en grande quantité à Marseille.

Leur principal emploi est dans la fabrication des savons.

Les graines de niger fournissent 30 p. 100 de leur poids d'huile.

L'huile a une densité à 150° C. de 922.

Son nom botanique est *guizotea oleifera.*

§ 31. HUILE DE NOISETTES.

Les noisettes sont un fruit qui provient d'un arbrisseau de 5 à 6 mètres de hauteur, qui croît dans les bois, que l'on désigne par le nom d'*avelinier*, *coudrier* et *noisetier* (*corylus avellana*, Lin.). Les noisettes contiennent une amande ronde, de laquelle on extrait, par l'expression, une huile non siccative qui se rapproche beaucoup de celle des amandes douces, quand les noisettes sont récentes. Cette huile est employée pour la parfumerie : on extrait l'huile de noisettes par les mêmes procédés que celle d'amandes douces ou de noix. Sa densité est 0.9242 à 15°, et elle se congèle à — 10°.

§ 32. HUILE DE NOIX.

Quoiqu'on connaisse un grand nombre de noix, on consacre plus particulièrement ce nom au fruit du

noyer, *juglans regia*, arbre de la famille des térébinthacées, que l'on cultive dans les parties méridionales de l'Europe; on en trouve aussi dans l'Amérique septentrionale, mais qui sont bien différents des nôtres, et qui se distinguent entre eux par des caractères très-remarquables; le noyer d'Europe offre aussi plusieurs variétés :

1° Le *noyer ordinaire*. C'est la variété la plus commune;

2° Le *noyer à gros fruit* ou *la grosse noix*. Cette variété a les feuilles plus grandes que celles des autres, et les fruits plus gros;

3° Le *noyer à fruit tendre*. La coque de la noix est blanche et facile à casser, c'est la meilleure noix;

4° Le *noyer à fruit dur* ou la *noix féroce*. La noix est très-petite, très-dure et n'est bonne que pour l'extraction de l'huile; le bois de cette variété est plus dur, plus veiné et plus beau que celui de toutes les autres;

5° Le *noyer à feuilles dentelées*. Ses feuilles sont plus petites que celles des noyers ordinaires, et son fruit plus long; cette variété ne s'élève qu'à une hauteur médiocre;

6° Le *noyer de Saint-Jean*. Cet arbre est ainsi nommé parce que ses feuilles ne commencent à pousser que vers le mois de juin, et que ce n'est qu'à la Saint-Jean qu'elles sont bien développées.

Il y a encore des variétés qu'on ne trouve que dans les jardins de botanique; ce sont les *noyers à petits fruits*, *à feuilles découpées*, *à grappes*, et celui qui donne du fruit deux fois l'an.

Parmi les *noyers d'Amérique* on trouve le *noyer noir de Virginie à fruit long et à fruit rond*, le *noyer*

blanc de Virginie ou l'*hickero*, le *noyer de la Louisiane* ou le *pacanier*.

Quand on se propose d'extraire l'huile des noix, il ne faut point les gauler avant leur maturité, comme font quelques propriétaires, cela rend le produit de mauvaise qualité; il faut les recueillir quand elles tombent d'elles-mêmes en quittant leur brou, et ne les porter au pressoir que lorsqu'elles sont bien sèches, deux ou trois mois après la cueillette. Il est inutile de dire qu'on doit enlever avec soin les coques et les membranes qui forment les cloisons internes qui en séparent les quartiers. Les noix ainsi préparées et bien broyées, donnent une huile qui, lorsqu'elle est préparée avec soin, au lieu d'être nauséabonde, est douce, limpide et bonne à manger. Si l'on a recours à la chaleur et qu'on en néglige les préparations, le contraire a lieu. D'un kilogramme de noix, cassées et dégagées de leurs cloisons et pellicules, on retire un demi-kilogramme d'huile. On doit la préparer en novembre, décembre et janvier, et l'on peut appliquer à cette extraction les divers pressoirs que nous avons indiqués.

L'huile de noix tient un rang distingué parmi celles dont on fait usage en Europe comme alimentaires et pour les usages domestiques. Cette huile, tirée sans feu, est presque incolore, d'une odeur agréable et d'une saveur analogue à celle des noix; sa consistance est presque sirupeuse; par son exposition à l'air elle rancit promptement et devient claire comme de l'eau, surtout quand on la met dans des vases très-larges et peu profonds avec de l'eau au fond. Cette huile, ainsi altérée, s'emploie pour la composition des couleurs fines. Les amandes doivent être portées au mou-

lin le plus tôt possible; car, lorsque les noix sont cassées et émondées, elles rancissent promptement.

La première huile obtenue est la meilleure, on la nomme *huile vierge*. Quand elle a cessé de couler des sacs ou cabas, on en retire la pâte, on la délaye avec de l'eau bouillante, on la fait chauffer dans une chaudière et on la remet dans les sacs pour les soumettre à une nouvelle pression. L'huile que l'on obtient alors est connue sous le nom d'*huile cuite*, *huile seconde*, *huile tirée à feu*, elle est très-colorée, d'une odeur très-forte, elle est très-chargée de mucilage et n'est employée que pour les arts ou l'éclairage. Quelquefois on soumet la pâte à une troisième opération; le résidu sert à engraisser la volaille.

L'huile de noix vierge a, suivant Saussure, une densité qui varie avec la température, ainsi, à

12° C.	cette	densité	est. . . .	0.9283
25°	—	—	— . . .	0.9194
94°	—	—	— . . .	0.8710

à — 15° elle devient visqueuse, et à — 27°.5 elle se prend en une masse blanche. L'huile de noix est siccative.

Les noix donnent jusqu'à 50 pour 100 d'huile, qui se fabrique principalement dans les départements du centre et du midi de la France.

§ 33. HUILE DE NOYAUX.

1° *Noyaux d'abricots.*

Dans plusieurs villes du Midi de la France, et principalement à Montpellier, on retire des amandes de

l'abricotier une huile analogue à celle des amandes douces, que l'on vend comme telle dans les pharmacies. On peut en extraire de semblable des amandes du pêcher ou du prunier.

Il paraît que l'huile de noyau d'abricot est fabriquée en grand dans la Chine, puisque le Père d'Incarville écrivait de Pékin le 15 novembre 1751 (*Abrégé des transactions philosophiques*), que les abricotiers n'y sont cultivés que pour les noyaux de leurs fruits, dont on fait une huile excellente pour l'éclairage. Il ajoute même : « Nous nous en servons pour assai- « sonner nos salades. »

2° *Noyaux de prunes.*

Cette huile, qu'on extrait des amandes du noyau des fruits du *prunus domestica*, est limpide, jaune brunâtre, d'une saveur légèrement amère, se congelant à — 9° C., non siccative, et d'une densité, à 15° C., de 0,9127.

3° *Prune de Briançon.*

Cette huile, dite aussi *huile de marmotte*, est le produit de l'amande de la prune de Briançon ou prune des Alpes. On concasse cette amande, on presse la pâte et on en extrait une huile limpide ayant un goût agréable et une odeur d'amandes amères, non siccative, qu'on mélange avec l'huile d'olive dans la proportion de 1/6.

§ 34. HUILE D'OWALA DU GABON.

Cette graine est importée en Europe par la Société du commerce africain de Rotterdam.

Ces graines fournissent 48 à 50 pour cent de leur poids d'huile. Elle est principalement employée dans la savonnerie et pour le graissage des machines.

Sa densité à 15° C. est de 0,942

§ 35. HUILE D'ŒILLETTE OU PAVOT, *papaver somniferum.*

Dans le commerce on donne le nom d'*huile d'œillet* ou *œillette* à celle qu'on extrait des semences de pavot, *papaver somniferum;* elles doivent être petites, noires, bien nettes, onctueuses quand elles sont écrasées, et avoir le goût de noisette. Dans la Flandre, on les sème du 15 au 30 avril, et on les récolte vers la fin du mois d'août; on cultive aussi ce pavot pour en extraire l'huile, dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais, aux environs d'Arras, de Douai, de Lille, en Alsace, etc. M. le comte d'Ourches a introduit cette culture dans le département du Loiret; on y sème les graines du premier septembre au premier octobre, ou, suivant la saison, en février, mars et avril, dans les champs de pommes de terre où il réussit très-bien. Il faut cinq litres trente-cinq centilitres de graines pour ensemencer un hectare de terrain. L'œillet ou pavot blanc s'élève jusqu'à 1m.50 de hauteur, et produit de belles fleurs auxquelles succèdent des capsules où sont logées les graines. Il faut 5 hectolitres 18 litres de ces graines pour produire un hectolitre d'huile qui pèse 92 kilog; dans le département du Loiret, M. d'Ourches en a extrait de chaque double décalitre, six litres et demi d'huile, ce qui fait environ le tiers. Cette quantité est beaucoup plus forte que celle que l'on en retire en Flandre.

L'huile d'œillette pure est moins visqueuse que la plupart des autres ; elle est d'un blanc jaunâtre, inodore, d'un goût d'amande, et ne se fige complétement qu'à —18° C. et conserve longtemps cet état, même quand la température remonte à —2°. La litharge la rend siccative ; cette huile est très-employée comme aliment ; c'est elle qui est la plus propre à remplacer celle d'olives, lorsqu'elle est bien dépurée et qu'elle n'a pas cette odeur qu'on appelle *de feu*. Traitée par les alcalis, elle donne un savon gris ; sa densité est de 0,9249 à 15° C.

Le commerce distingue deux espèces d'huile d'œillette : l'huile blanche qui sert à la table et l'huile rousse qui est une huile de fabrique.

L'huile d'œillette est siccative ; elle brûle mal et ne rancit qu'avec difficulté.

On peut également extraire une huile analogue des pavots suivants :

Papaver *Argemone*, — *Nudicaule*, — *Alpinum*, — *Hybridum*, — *Dubium*, — *Cambricum*, — *Orientale*, etc.

Cette huile se prépare et se dépure comme celle des autres graines oléagineuses.

§ 36. HUILE DE PAVOT CORNU.

M. Cloez a depuis peu attiré l'attention sur l'huile qu'on peut extraire par expression de la glaucie (*glaucium flavum*), de la famille des papaveracées, qu'on désigne vulgairement sous le nom de *pavot cornu*.

Cette plante, qui croît très-bien dans les terrains sablonneux et pierreux des bords de la mer et sur un grand nombre de terrains crayeux et incultes, fournit

une huile douce destinée, par ses propriétés, à devenir une utile conquête pour l'alimentation et l'industrie. Nous extrayens les détails suivants du mémoire que M. Cloez a publié à ce sujet.

Un hectolitre de la graine de pavot cornu séchée à l'air libre, pèse 65kil.6. La dessiccation complète dans une étuve chauffée à 110°, lui fait perdre 7,97, ou à peu près 8 pour cent de son poids d'humidité qu'elle reprend par une nouvelle exposition à l'air.

Un kilogramme de graine supposée tout à fait sèche, renferme 425 grammes d'huile, que l'éther enlève parfaitement et d'une manière complète.

Le même poids de graine simplement séchée à l'air, traitée par l'éther six mois après la récolte, cède à ce dissolvant 391 grammes d'huile ; or, un hectolitre pesant 65kil.6 donnerait 25kil.65 de substance huileuse, mais on n'en retire en réalité que 20 à 21 kilog. D'après la densité de l'huile, qui est de 0,613, il faut par conséquent 4hect.5 de graine pour avoir un hectolitre d'huile, et puisque la récolte s'élève au minimum à 10 hectolitres de graine par hectare, ce sera 190 à 200 kilog. d'huile qu'on récoltera sur cette surface. Le tourteau est un engrais puissant très-riche en phosphates, qui retient encore 8 à 10 pour cent d'huile.

Les frais de culture de la glaucie font revenir la graine à 11 fr. environ l'hectolitre.

Dans la fabrication par la pression à chaud, on obtient facilement 31 à 32 kilog. d'huile par 100 kilog. de graine. Les frais d'extraction pour 100 kilog. d'huile ne dépassant pas 6 fr., les 655 kilog. de graine récoltée sur un hectare produisent 206kil.6 d'huile, avec une dépense de 123 fr. 16 c., et en retranchant de cette

somme le prix de 445kil.4 de tourteaux, dont la valeur peut être de 30 fr., il reste une somme de 93 fr. 16 c., ce qui établit les frais de production de l'huile à 45 fr. les 100 kilog., ou 41 fr. l'hectolitre.

L'huile de glaucie extraite à froid est inodore et insipide, de couleur jaune clair, d'une densité de 0,913. Il s'en sépare par un long repos une matière cristallisable, présentant les caractères de la margarine. Elle peut être employée dans l'économie domestique comme comestible et comme éclairage. Dans les arts, elle peut être utilisée pour la fabrication des savons, ou bien encore pour délayer les couleurs en peinture.

La pression à chaud donne un produit plus coloré, possédant une légère odeur qui rappelle celle de la plante.

Cette huile absorbe lentement l'oxygène de l'air, et de même que toutes les huiles siccatives, elle ne se solidifie pas par l'action de l'acide hypoazotique.

§ 37. HUILE DE PIN.

Elle s'extrait des semences du *pinus sylvestris,* et aussi du pin à pignon, *pinus pinea.* Elle est siccative, jaune brunâtre, d'une odeur et d'une saveur analogues à l'huile précédente, et se dessèche aussi rapidement qu'elle. A — 27°, elle commence à se troubler. Elle se solidifie à — 30°. Son poids spécifique est 0,9312 à 15°

§ 38. HUILE DE RAIFORT DE LA CHINE.

Toutes les semences de la famille des crucifères sont susceptibles de donner des huiles ; l'une qui est

volatile, se trouve contenue dans les enveloppes de la graine, et l'autre, qui est douce, dans les cotylédons. Tous les raiforts sont donc susceptibles d'en produire; mais il en est une espèce qui a fixé plus particulièrement l'attention des cultivateurs, c'est le *raphanus sinensis, raifort de la Chine*, dont M. de Grandi a introduit la culture en Italie vers 1790 : cette semence donne beaucoup d'huile ; des expériences faites à Venise démontrent que cette huile est excellente, tant pour la cuisine que pour l'éclairage.

Le docteur F. di Oliviero dit qu'elle est très-bonne pour combattre les affections rhumatismales et pulmonaires, ainsi que les pleurésies et les toux convulsives.

Cette plante ne craint point les plus fortes gelées ; on la sème en septembre, en mai et en juin ; son huile s'altère difficilement : on la prépare comme celle des autres semences oléagineuses.

§ 39. HUILE DE RAISIN.

On sait depuis longtemps que les pépins de raisin contiennent beaucoup d'huile, et cependant il y a en France peu d'établissements consacrés à cette extraction. Les pépins de raisin paraissent donc absolument perdus ; cependant, en Piémont, dans l'Italie, le Levant, etc., cette exploitation a lieu, puisque cette huile est employée :

A Bergame, depuis.	1770
A Rome et dans les environs d'Ancône, depuis.	1782
A Naples, Castellamare et Resina, depuis.	1818
En Allemagne, depuis.	1787

En France, divers essais ont été faits sur l'extraction de cette huile; on nous a même assuré qu'on avait vu, en 1800, un moulin d'huile de pépins de raisin établi à Alby de temps immémorial.

Cette fabrication avait paru d'une haute importance, puisque la Société économique de Berne, qui s'en était occupée, avait publié un mémoire fort intéressant sur ce sujet en 1782.

Un an auparavant, la Société Géorgique de Rome avait fait imprimer un travail très-curieux ayant pour titre : *Memoria sulla maniera die estrare l'olio dai vinaccioli dalle granella dell'uva*, in-8°, avec fig., Rome, 1778; ou *Mémoire sur la manière d'extraire l'huile des pépins de raisin,* etc.

En 1791, on commença à se livrer à de nouveaux essais sur divers points de la France, et même à Paris; ces essais furent très-satisfaisants. Depuis, plusieurs personnes s'en sont occupées et ont obtenu des résultats heureux.

M. Bastilliat a retiré du marc de raisin, de huit tonneaux qu'il passa au crible, deux tonneaux de pépins qui lui donnèrent 16 kilog. d'huile.

M. Rougier de la Bergerie obtint des résultats encore plus avantageux.

En 1823, M. Boudrey, de Molesme, retira du marc de huit feuillettes de vin, 3 hectolitres de pépins, qui produisirent 30 litres d'huile, ce qui fait 10 pour cent.

En 1824, M. Bouchotte, distillateur à Clermont-Tonnerre, parvint à extraire de 15 kilog. de pépins, 3 litres d'huile, ce qui fait plus de 18 pour cent; il est vrai qu'en 1824 la maturité des raisins était plus parfaite qu'en 1823.

L'huile de pépins de raisin a besoin, il est vrai,

d'être dépurée : 100 kilog. se réduisent à 75, plus 25 kilog. d'un marc qui peut servir à la fabrication du savon. Cette huile, pour l'éclairage, l'emporte sur celle de noix, et rivalise avec celle d'olives, tant par sa vive lumière que parce qu'elle ne répand ni odeur ni fumée.

Dans le midi de la France, il y a des propriétaires qui récoltent jusqu'à 1500 muids de vin de 48 veltes. Le marc de chaque muid de vin produit, terme moyen, 30 kilog. de pépins, lesquels peuvent donner depuis 3 jusqu'à 5 kilog. d'huile, sans cependant renoncer à la vente du marc, soit pour l'eau-de-vie, soit pour la fabrication du *vert-de-gris*. Or, un propriétaire qui récolte 1500 muids de vin peut extraire des pépins de ses raisins depuis 45 jusqu'à 75 quintaux métriques d'huile, et appliquer le résidu des pépins au chauffage. Il est aisé de juger, d'après ce fait, de l'énorme quantité d'huile qu'on perd annuellement dans les pays de vignobles.

Extraction. — Le procédé qui est usité en Italie, consiste à moudre les pépins de raisin, ainsi que nous l'avons déjà dit, ou bien à les broyer sous une meule verticale semblable à celle des tanneries, des moulins d'huile d'olives, etc., en ayant soin de jeter de temps en temps un peu d'eau chaude sur la poudre, pour éviter l'empâtement de la meule, et en broyant bien fin ces pépins ; car la quantité d'huile que l'on en extrait est en raison directe de cette finesse. On passe alors cette poudre dans une chaudière en cuivre, et on y ajoute peu à peu du quart au tiers de son poids d'eau à 50°, que l'on y incorpore de manière à ce que la pâte soit sans grumeaux. On allume alors le fourneau, et on la chauffe à une douce chaleur, que

l'on entretient jusqu'à ce qu'on s'aperçoive qu'en pressant cette pâte dans la main il en suinte un peu d'huile entre les doigts : c'est alors le point de cuite. On doit bien faire attention de remuer constamment la pâte dans la chaudière, et de ne pas donner un coup de feu trop fort, parce que l'huile contracterait un goût d'empyreume. Cette pâte est alors placée dans de grandes toiles faites avec du crin et du chanvre, qu'on serre au moyen de sangles, après quoi elle est soumise à l'action d'un pressoir à coins. Lorsqu'il n'en sort plus rien, on porte le résidu sous la meule, et on renouvelle cette même opération. Par ce moyen, on extrait de 100 kilogrammes de pépins depuis 12 jusqu'à 20 kilogrammes d'huile. Si l'on voulait tenter cette exploitation en France, il serait peut-être plus avantageux d'employer le traitement par la vapeur, qu'on pratique pour les graines oléagineuses.

Je vais maintenant faire connaître la cause de cette variation dans le produit.

1° Les pépins des raisins blancs sont moins riches en huile que ceux des raisins noirs.

2° Les pépins frais en fournissent beaucoup plus que les vieux. J'en ai examiné qui m'avaient été remis par M. Faure, fabricant de *vert-de-gris* à Narbonne, et qui avaient plus d'un an : je n'ai pu en extraire que 8 pour cent d'huile.

3° Les pépins de raisin d'une vigne dans sa plus grande vigueur donnent beaucoup plus d'huile que ceux d'une vieille vigne, et ceux de celle-ci un peu plus que ceux d'une jeune.

4° Les pépins des vignes du Roussillon, de l'Aude et de l'Hérault, donnent 2 pour cent de plus que ceux des vignes de Bordeaux.

Relativement aux espèces de raisin, plusieurs expériences m'ont démontré que la quantité d'huile qui en provenait était relative à chaque espèce : ainsi j'en ai retiré de cent parties de

Raisins noirs.

Grenache, *vitis acino nigro, subrotundo, subaustero*	0,185
Caragnane, *vitis acino oblongo, subnigro, dulcis et molli*	0,184
Piquepouil noir, *vitis pergulana, uvâ peramplâ, acino oblongo, duro et nigro*	0,178
Terret, *vitis uvâ peremplâ, acino rotundo, nigro, dulce, acido*	0,165

Raisins blancs.

Piquepouil gris, *vitis acinis minoribus, dulcibus et griseis*	0,162
Muscat, *vitis acinis albis, dulcissimis*	0,155
Muscat romain, *vitis pergulana, acinis majoribus, oblongis, duris et acuminatis*	0,150
Panse, *vitis uvâ perampla, acino rotundo, subalbido dulcior* : c'est l'espèce avec laquelle on prépare les raisins secs	0,135
Blanquette ou clarette, *vitis serotina, acinis minoribus, acutis flavis, albidis, dulcissimis*	0,135
Ugnos, *vitis acino rotundo, albido, flavo, dulce*	0,114

Les raisins, sur les pépins desquels ces expériences ont été faites, proviennent du Roussillon et de Narbonne. Les plants des vignes de ces localités sont la caragnane, la grenache, le piquepouil noir et gris, le ribaireno, le terret et la blanquette. Les autres espèces sont beaucoup plus rares.

L'huile des pépins de raisin est d'un jaune doré, quand elle est extraite des pépins récents; elle est brunâtre et a un goût âcre s'ils sont vieux. Dans le premier cas, elle est douce et presque inodore, si elle a été extraite à froid; si l'on a recours à la chaleur, elle conserve une légère saveur acerbe, qu'on lui enlève en l'agitant avec deux centièmes de son poids d'acide sulfurique, et la battant ensuite avec le double de son poids d'eau. Cette huile brûle avec une flamme claire et sans odeur ni fumée; elle ne se fige qu'au-dessous de 0. Exposée à l'action de l'air, elle rancit, devient très-poisseuse, acquiert une couleur brunâtre, et prend une consistance égale à celle de la térébenthine épaisse; elle se saponifie très-bien avec les alcalis. 3 kil., ainsi traités, m'ont donné 5 kil.25 de savon, dont le poids s'est réduit, au bout de trois mois, à 4 kil.62. Ce savon est d'un gris jaunâtre, beaucoup plus mou que celui avec l'huile d'olives, et n'en acquérant jamais la densité.

De ces divers faits, je crois pouvoir conclure qu'il serait avantageux d'extraire l'huile des pépins de raisin, laquelle pourrait être très-utilement employée, tant pour l'éclairage que pour les arts.

Nous terminerons cet article en faisant connaître le procédé de M. Bontoux pour l'extraction de cette huile; le voici :

On fait macérer, dans une lessive alcaline, des pépins qu'on a séparés des marcs; on les lave ensuite et on les transporte dans une trémie placée au-dessus d'un récipient, au centre duquel deux cylindres cannelés dans leur longueur, triturent les pépins, qui tombent et qui, en passant sous une meule, sont humectés et broyés, au point de former une pâte, la-

quelle étant chauffée à un degré convenable par la vapeur de l'eau bouillante, suivant les qualités, dans un chaudron à trois fonds, est portée sous le pressoir, d'où on en retire une huile propre à l'éclairage.

§ 40. HUILE DE RICIN (*ricinus communis*, Lin.).

Le ricin, connu sous les noms de *palma-christi*, *huile de castor*, est une plante originaire d'Amérique, qui figure maintenant, comme plante d'agrément, dans tous les jardins de l'Europe. Dans quelques contrées de l'Espagne, telles que l'Andalousie, Barcelone et en Algérie, elle s'élève à une grande hauteur et y vit plusieurs années, tandis qu'elle est annuelle en France. Le ricin a d'abord été cultivé en grand dans la Hollande et l'Italie, et, depuis une vingtaine d'années, dans quelques parties du midi de la France, notamment dans les environs de Nîmes. M. Limouzin-Lamotte l'a cultivée aussi dans le département de la Haute-Garonne et les pieds de cette plante se sont élevés, dans ce sol, jusqu'à plusieurs mètres de hauteur.

Le ricin se sème en France vers le commencement de mars, dans les bonnes terres un peu humides, de la même manière que le maïs, mais les semences à une plus grande distance les unes des autres. Si la terre est bonne et que la plante puisse bien se développer, elle acquiert une grosseur telle que l'auteur précité en a vu égaler en volume des arbres qui auraient six fois plus d'âge, et donner jusqu'à 1 kil.500 de graines. Cette plante doit être sarclée, quand elle a trois ou quatre feuilles; si les pieds sont trop serrés, on les éclaircit. On doit les chausser comme le maïs,

et réitérer cette opération, s'il en est besoin, jusqu'à ce que le premier épi se soit développé. Le ricin produit de neuf à dix épis en grappes; ils sont d'autant plus longs et plus garnis que la terre est meilleure; ces épis sont formés par des capsules à trois étages qui renferment chacune une semence de la grosseur d'un haricot moyen. D'après un calcul approximatif qui en a été fait, le produit de chaque semence est, terme moyen, de 8 à 900 pour 1 : ces semences épluchées fournissent plus de la moitié de leur poids d'huile.

La culture du ricin offre un autre avantage, c'est qu'on peut semer, entre les pieds des plantes, des haricots, des pois ou du maïs.

Préparation de l'huile de ricin par le procédé de M. Planche. Cet habile pharmacien a préparé en grand cette huile de la manière suivante. Après avoir criblé les semences de ricin, et les avoir mondées à la main, il les met dans un vase, dans lequel il verse ensuite de l'eau chaude pour les laver : il fait couler ensuite cette eau, qui est fortement colorée, et renouvelle ces lotions jusqu'à ce que le liquide sorte incolore. Après que ces semences ont été agitées sur un tamis, il les fait réduire en pâte très-fine dans un mortier de marbre, et en forme une émulsion en y ajoutant suffisante quantité d'eau froide; après quelques minutes de repos, il décante cette émulsion et lave le résidu avec de nouvelle eau froide, et ajoute cette émulsion à la première; il les passe ensuite à travers un tamis de crin très-fin, les verse dans une bassine d'argent et les porte à l'ébullition; au bout d'un quart-d'heure, il se rassemble à la surface, une substance huileuse épaisse, qu'il enlève soigneusement. M. Planche fait ensuite bouillir

cette huile dans une bassine d'argent jusqu'à ce que le mucilage, coercé par la chaleur, oblige l'huile à l'abandonner; lorsqu'elle est ainsi privée de toute humidité, il la verse sur un linge fin, à travers lequel elle passe claire, blanche et très-douce.

Procédé de M. Faguer. — L'on sait que les procédés d'extraction de l'huile de ricin peuvent avoir lieu par simple expression, par l'ébullition dans l'eau ou par celle de l'ébullition de l'émulsion. M. Faguer a proposé une autre méthode basée sur la propriété dont jouit l'alcool de dissoudre l'huile de ricin et d'en séparer le mucilage. En conséquence, il réduit en pâte les semences de ricin, mondées de leurs enveloppes, et ajoute à cette pâte 125 grammes d'alcool par 500 grammes; il soumet ensuite le mélange à la presse entre des coutils, retire, par la distillation, la moitié de l'alcool employé, et lave ensuite à plusieurs eaux l'huile résidu de cette distillation, afin de séparer le reste de l'alcool. L'huile étant séparée de l'eau, il en dégage l'humidité en la plaçant sur un feu doux, et il la filtre ensuite dans une étuve chauffée à 30°.

Cette huile, ainsi obtenue, est très-belle et très-douce; si on ne sépare pas les enveloppes de la semence, elle est un peu colorée, quoique ayant cependant la même saveur. M. Faguer a retiré de 500 grammes de semence mondée, 312 grammes d'huile, et de celle non mondée, 28 grammes; M. Henry en a même obtenu des quantités plus grandes par le même moyen qui, d'après cela, paraît donner beaucoup plus d'huile que les anciens procédés.

Aujourd'hui, dans le midi de la France et en Algérie, l'expression de l'huile de la graine de ricin se

fait entièrement à froid et sans intermédiaire, procédé qui fournit une huile presque incolore, inodore, et douée seulement d'une saveur faible et bien plus supportable que celle de l'huile extraite par les autres procédés.

Cette huile, faite à froid, est épaisse, un peu filante, légèrement jaune et siccative.

Saussure, qui en a recherché la densité à diverses températures, a trouvé :

à 12° C.	0,9699
à 25° C.	0,9575
à 94° C.	0,9081

L'huile de ricin ne se congèle et ne se prend en masse qu'à — 18° C.

On doit à M. Geiger une analyse de la graine de ricin à laquelle il a trouvé la composition suivante :

Huile.	46.19
Amidon.	20.00
Albumine.	0.50
Gomme.	4.31
Résine brune et principe amer.. .	1.91
Fibre ligneuse.	20 09
Eau.	7.09
Total.	100 00

On extrait encore de l'huile de castor à la Martinique de diverses espèces de ricins, tels que le *Ricinus sanguineus*, *R. rutilans*, *R. americanus*, *R. spectabilis* et *R. lividus*.

§ 41. HUILE DE SAPIN.

Elle s'extrait en grand dans la Forêt noire, des semences épluchées du *pinus abies*. Elle est limpide,

siccative, d'un jaune doré, d'une odeur de térébenthine et d'une saveur résineuse. Elle se dessèche rapidement à l'air, se solidifie à — 19° et a un poids spécifique de 0,9258 à 15°. Elle s'épaissit déjà à — 15°. On l'emploie dans la préparation des vernis et des couleurs.

§ 42. HUILE DE SÉSAME.

L'huile de sésame est extraite, par expression, de la graine du sésame jugoline, *sesamum orientale*, de la famille des bignoniacées, plante qui est originaire de l'Inde, et qu'on cultive en Italie, en Egypte, en Roumélie, etc.

La graine du sésame du Levant rend, dans les fabriques françaises, 50 pour 100 d'huile ; à savoir :

Huile surfine de 1re pression.	30 kil.
— fine de 2e pression.	10 —
(le tourteau a été préalablement aspergé d'eau froide).	
Huile ordinaire de 3e pression. . . .	10 —
	50 —
(le tourteau a été aspergé d'eau chaude).	

Les sésames de l'Inde ne rendent pas plus de 47 pour 100.

L'huile de sésame surfine est excellente et comestible, un peu plus claire et plus légère que l'huile d'olives, mais possédant une saveur légèrement piquante. Elle est sans odeur, d'une saveur faible, non siccative et d'une couleur jaune doré. A 15° C, sa densité est de 0.900 ; à 17°, de 0.9210 ; et à 21°, de 0.9184, celle de l'eau à 17°5 étant prise pour unité. Elle com-

mence à perdre de sa transparence et de sa fluidité à 4° C., et elle se congèle à — 5°, en une masse blanc jaunâtre, translucide, grasse, et de la consistance de l'huile de palme. Son point d'ébullition s'élève à peine à 150°.

§ 43. HUILE DE SHEA-BUTTER (*beurre végétal, karité*).

Le beurre végétal ou karité est produit par le fruit du *Bassia Parkii*. Il est déjà utilisé en Europe par la médecine comme liniment et par l'industrie pour le graissage des machines. Il est actuellement, dans le bas Niger, l'objet de transactions sérieuses de la part du commerce anglais. Le beurre végétal peut remplacer tous les corps gras animaux ou végétaux, être utilisé pour la stéarique et la savonnerie. Le *Bassia Parkii* est l'essence dominante des forêts du Segou et du Macina, la production de ces seules régions en beurre végétal est illimitée.

Le shea-butter se saponifie facilement. Le produit de la saponification donne des acides gras très-cristallisés et de la glycérine. Le point de fusion des acides gras s'élève de 52 à 53 degrés.

Malheureusement ce produit, qui pourrait remplacer le suif pour la fabrication de l'acide stéarique, contient et retient toujours après pression une certaine quantité de matière de nature résineuse.

Sa densité est de 0,933.

Son acide oléique pèse 0,916,60.

§ 44. HUILE DE TOULOUCOUNA.

Il arrive à Marseille depuis 15 à 20 ans d'assez grandes quantités de graines provenant d'un grand arbre de la Sénégambie. Son nom botanique est *carapa Touloucouna.*

Ces semences contiennent une amande rosée très-grasse fournissant par expression jusqu'à 65 pour 0/0 de leur poids d'huile.

Cette huile est d'un jaune pâle, elle a la consistance de l'huile d'olives figée.

La densité de cette huile à 15° cent. est de 0,935.

§ 45. HUILE DE TOURNESOL.

Le *tournesol* ou *soleil* est désigné par les botanistes sous le nom d'*helianthus annuus*. On cultive cette plante dans nos jardins ; il serait très-facile de la ranger dans la grande culture : sa tige s'élève jusqu'à 2m.50 de hauteur ; elle est forte, et, vers le milieu, elle se divise en rameaux qu'accompagnent de larges feuilles lancéolées et couvertes de poils. Les fleurs ressemblent au disque du soleil ; elles ont quelquefois jusqu'à 1m.50 de circonférence ; elles sont situées à l'extrémité des rameaux et de la tige principale ; celle qui est au bout de celle-ci est plus grosse et plus élevée, toutes s'inclinent vers le sud et portent un grand nombre de semences qui succèdent aux fleurons, et qui sont disposées sur le réceptacle commun. Ces semences sont très-blanches et recouvertes d'une enveloppe dure et d'un noir luisant : dépouillées de cette enveloppe et réduites en pâte, elles donnent plus

de 15 pour 100 d'une huile blanche et douce qui se rapproche beaucoup de celle de citrouille, a une densité, à 15° C., de 0.972 et se solidifie à — 16°.

Nous terminerons ici la nomenclature des huiles qu'on rencontre le plus communément dans le commerce, mais il y en a encore un bien plus grand nombre qu'on extrait de diverses parties des plantes, et surtout des graines dont on fait usage en médecine et quelquefois dans les arts, quand elles sont abondantes et à bas prix, tels sont l'*huile de croton*, qu'on extrait de la graine du *croton tiglium* de la famille des euphorbiacées, et qui est corrosive, vénéneuse et fortement drastique; l'*huile d'épurge*, produit de la graine de l'*euphorbia lathyris*, qui est douée d'une saveur âcre, d'une odeur particulière et est fortement purgative. L'*huile de belladone*, extraite des graines de l'*atropa belladona*, de la famille des solanées, qui est limpide, jaune doré, inodore et fade, servant à l'alimentation et à l'éclairage; l'*huile de lentisque*, qu'on recueille des amandes du *pistacia lentiscus*, de la famille des térébinthacées, est verdâtre, assez aromatique et sert principalement à l'éclairage. L'*huile de tabac*, produit de la graine du *nicotiana tabacum*, de la famille des solanées, qui est limpide, jaune verdâtre, inodore et fade, etc.

M. Hervé-Mangon a cultivé pendant trois années consécutives, quelques plantes dont les graines peuvent fournir de l'huile, telles que le *cheiranthus annuus*, *reseda luteola*, *lepidum virginianum*, *iberis amara*, *madia viscosa*, *madaria elegans*, le *thlaspi*, etc., et fait remarquer que l'extraction, pour quelques-unes de

ces graines, ne se fait bien qu'après qu'elles ont été décortiquées, opération que l'on pratique maintenant pour le colza lui-même, dans quelques huileries, et qui ne présente plus de difficultés avec les machines actuelles.

Nous ferons remarquer enfin qu'on donne aussi le nom d'huile, telles que huile de palme, huile de coco, à des substances concrètes à la température ordinaire, qui ne sont pas des huiles proprement dites, mais sur lesquelles nous entrons dans des détails étendus, dans notre *Manuel de la fabrication des acides gras et des bougies stéariques*.

§ 46. RÉSUMÉ SUR L'HUILE DES GRAINES OLÉAGINEUSES.

Nous avons déjà fait connaître que l'huile d'olives est la seule huile douce qu'on trouve dans nos climats dans la drupe du fruit. Celle des graines oléagineuses n'existe que dans les cotylédones des semences, et nul exemple n'a encore démontré qu'une graine monocotylédone en contienne. L'huile douce, car les graines en contiennent souvent une de volatile qui est unie à leur enveloppe, comme dans les moutardes, les raiforts, etc., l'huile douce, dis-je, se trouve dans ces semences avec de la fécule et une espèce de mucilage qui les rend miscibles à l'eau, en lui communiquant cet aspect laiteux qu'on nomme *émulsion*. Nous avons exposé précédemment les propriétés physiques et chimiques des huiles en général; nous y renvoyons nos lecteurs. Nous nous contenterons de dire que celles qu'on extrait des graines oléagineuses offrent quelques nuances dans leurs pro-

priétés, que nous avons fait connaître lorsque nous nous en sommes occupé partiellement. Comme leur mode de préparation est, à peu de chose près, identique, on pourra faire, à celles que nous avons passées sous silence, comme étant d'un moindre intérêt, les mêmes applications qu'à celles dont nous avons parlé de préférence, tant à cause de leur utilité que de la plus grande quantité qu'on peut en fabriquer.

Plusieurs huiles des semences oléagineuses, bien préparées, peuvent être employées comme aliment; les autres sont appliquées à l'éclairage, à la fabrication des savons mous et dans les arts. C'est principalement dans les départements du nord de la France qu'on les prépare, et c'est, pour ce pays, une branche importante d'agriculture et d'industrie.

(*Voir les Tableaux suivants, pages* 180 et 181).

Densité des Huiles végétales.

NOMS DES HUILES.	NOMS DES OBSERVATEURS.		
	Schubler, Lefèvre et autres.	Massie.	Cloez.
Amandes douces.. . .	0.918	0.918	0.918.4
Amandes amères. . .	0.918	0.918	0.918.4
Arachide commerciale..	0.917	0.917	0.918
Arachide décortiquée.	»	»	0.921
Bancoul (aleurites).. .	0.927.9	»	0.923
Ben.	0.914	»	0.914
Calaba ou galba.. . .	0.928.5	»	0.953
Cameline.	0.928	0.926	0.928.3
Carapa.	0.947	»	0.949
Châtaigne du Brésil. .	»	»	0.917
Chenevis.	0.927	0.925.5	0.929.6
Citrouille.	0.923	»	0.934
Colza d'hiver.	0.915	0.914	0.917
Colza d'été.	0.916.7	»	0.910.8
Colza sauvage, raveson	0.921	»	0.921
Coton brune.	0.930	0.928	0.936
Coton blanche.. . . .	0.930	0.924	»
Elœococca.	0.922	»	»
Faîne.	0.920.5	0 920.5	0 918.8
Galéope..	»	»	0.931
Julienne.	0.928	»	0.931.5
Lin du Nord..	0.935	0.932.5	0.935
Lin d'Odessa.	»	»	0.934.7
Lin de l'Inde.	0.932	»	»
Madia sativa.	0.927	»	0.929
Maïs.	0.921	»	0.922
Marfura..	»	»	»

Densité des Huiles végétales.

NOMS DES HUILES.	NOMS DES OBSERVATEURS.		
	Schübler, Lefèvre et autres.	Massie.	Cloez.
Margosa.	0.948	»	0.949
Marrons d'Inde. . . .	»	»	0.923
Médicinier.	0.914 3	»	»
Moutarde blanche. . .	0.914.2	0.913 6	0.921.7
Moutarde noire. . . .	0.917	0.918	0.933.8
Navette.	0.915.4	0.915.1	0.915.2
Niger.	0.926	0.922	0.922
Noisettes.	0.924	0.916.2	0.919
Noix ordinaires. . . .	0.926	0 926	0.928
Noyaux d'abricots. . .	0.918.9	»	0.919
Noyaux de prunes. . .	0.912.7	»	0.919
Olive vierge.	0.917	0.915.3	0.916.4
Olive ordinaire. . . .	0 916	0.915.6	»
Olive ressence.	0.922	»	»
Owala du Gabon. . .	0.945	»	0.957
Pavot-œillette cultivé.	0.925	0.924	0.957
Pavot (2e expression). .	»	0.924.8	»
Pavot sauvage.	0.926.5	»	0.927
Pavot cornu (glaucie).	»	»	0.928
Pin.	0.931	»	0.928
Raifort de la Chine. .	0.917	»	0.931
Raisin (pépins de). . .	0.920	»	0.927
Ricin.	0.964	0.964.2	0.963
Sapin.	0 925.8	»	0.928
Sésame.	0.923.5	0.921.6	0.924
Sésame du Levant. . .	0.926.5	»	0.926
Shea butter.	0.933	»	0.938
Touloucouna.	»	»	0.935
Tournesol (soleil). . .	0.927	»	0.925

On remarquera que, dans ce tableau, les densités pour une même huile s'écartent beaucoup entre elles.

Dans les deux premières colonnes, cette petite divergence peut être due au mode d'extraction de l'huile ou à la nature des graines employées. Il n'en est pas ainsi pour la troisième colonne, qui renferme les densités trouvées par M. Cloez. Les nombres donnés par cet opérateur s'écartent beaucoup de ceux qui existent dans les deux premières colonnes.

Nous ne savons à quelle cause attribuer cette différence entre les nombres généralement admis et ceux de M. Cloez. Malheureusement, nous ne connaissons pas le mode d'extraction employé par ce chimiste pour l'extraction des huiles qui lui ont servi à prendre ses densités. Nous avons dû reproduire ses nombres, tels que les indique le *Dictionnaire de Chimie* de M. Wurtz.

§ 47. Élaïomètre Bergot.

M. Bergot a imaginé un appareil d'une grande simplicité qu'il nomme *élaïomètre*, et à l'aide duquel on peut, par une série de manipulations qui ne présentent aucune difficulté, reconnaître en peu de temps quelle est la richesse en huile d'une graine oléagineuse quelconque. Cet appareil, qui offre aux fabricants d'huile de graines, ainsi qu'aux agriculteurs, l'avantage de les éclairer, dans leurs nombreuses transactions, sur leurs intérêts respectifs, a été présenté pour la première fois par l'auteur, en 1859, dans l'une des séances de la société d'agriculture et de commerce de Caen. Depuis cette époque, il est entré complétement dans le domaine de la pratique,

et l'auteur a reçu différentes récompenses, au nombre desquelles la médaille d'or que lui a décernée le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, lors du concours général et national d'agriculture qui s'est tenu à Paris, en 1860.

Fig. 123 et 124, pl. 7 : vues des deux parties de l'appareil disposé pour l'opération.

Fig. 125, 126, 127, 128, 129, 130 : détails se rapportant à la figure 124.

Fig. 131 : section verticale d'un petit moulin servant à moudre la graine à essayer.

A. Vases en verre à deux tubulures (fig. 123).

B. Cylindre également en verre, terminé vers le bas par un étranglement cylindro-conique, s'ajustant à l'émeri sur la tubulure verticale du vase A ; lorsqu'on opère, on recouvre ce cylindre d'un couvercle en laiton.

C. Tige métallique placée à l'intérieur du cylindre B et portant un bouchon servant à intercepter plus ou moins l'orifice intérieur de ce cylindre.

D. Diaphragme fixe percé de trous et rivé à la tige C.

E, E. Diaphragmes mobiles également percés de trous.

F, F. Rondelles de feutre se plaçant sur chacun des diaphragmes mobiles ; on les a séparées de ceux-ci dans la figure afin de les désigner plus facilement.

G, petite pompe aspirante en laiton, montée sur la seconde tubulure du vase A et s'y adaptant au moyen d'un bouchon de caoutchouc.

H, petite chaudière en cuivre (fig. 129), dont le couvercle fixe porte à sa partie supérieure une ouver-

ture pour l'introduction de l'eau et la sortie de la vapeur.

I, lampe à alcool (fig. 127) servant à chauffer la chaudière H, et garnie, à sa base, d'une petite cuvette.

J (fig. 126), cylindre en laiton se posant sur la cuvette de la lampe I qu'il enferme complétement, et recevant à sa partie supérieure la chaudière H, qui s'y trouve retenue par un rebord circulaire dont son couvercle est muni. La lampe et le cylindre constituent le fourneau de l'appareil, et les choses sont disposées pour opérer, ainsi que l'indique la figure 124. Le cylindre J porte une série de grands trous garnis de toile métallique pour le passage de l'air qui doit alimenter la lampe.

K (fig. 125), manchon en laiton supportant le fourneau et la chaudière pour les élever au-dessus de la table sur laquelle on opère.

L (fig. 128), poignée mobile servant à saisir le cylindre J, pour l'enlever, ainsi que la chaudière, de dessus la lampe à alcool.

M, capsule en cuivre étamé (voir la section verticale, fig. 130) s'ajustant sur un vase dit bain-marie N.

O, tubulure adaptée à la partie inférieure du bain-marie N, et servant à l'introduction de la vapeur fournie par la chaudière H.

P (fig. 124), tube en caoutchouc s'adaptant, d'une part, à la tubulure O du bain-marie, et, d'autre part, à un bouchon de caoutchouc qui sert à fermer l'orifice du couvercle de la chaudière.

Manière de se servir de l'appareil. — Première partie de l'opération. — On prend 100 gr. de la graine à essayer, et on les réduit en farine au moyen du petit moulin représenté figure 131. On retire ensuite du

cylindre B (fig. 123) les deux diaphragmes mobiles avec leurs rondelles de feutre ; on verse sur le diaphragme fixe la moitié de la matière ; on recouvre avec le premier diaphragme garni de son feutre, puis on met le reste de la matière et l'on place le second diaphragme. Cela fait, on verse sur le tout une première quantité de bisulfure de carbone qui, en traversant les diaphragmes, pénètre régulièrement dans la masse et la mouille complétement.

Après quelques minutes, on fait le vide avec la petite pompe aspirante ; la pression atmosphérique venant à comprimer la matière, le bisulfure de carbone s'écoule dans le vase à deux tubulures, en entraînant avec lui l'huile dont il s'est chargé. On verse une nouvelle quantité de bisulfure de carbone, puis on pompe encore, et l'on continue ainsi jusqu'à ce que le sulfure qui s'écoule soit tout à fait incolore.

Pour s'assurer que la graine a été dépouillée entièrement de son huile, on enlève le cylindre B et on reçoit sur du papier quelques-unes des dernières gouttes de liquide qui s'échappent. Le bisulfure de carbone ne tardant pas à s'évaporer, s'il ne contient plus d'huile, le papier ne devra pas rester taché. Dans ce cas, la première partie de l'opération se trouvera terminée ; dans le cas contraire, la persistance des taches indiquera qu'il reste encore de l'huile à extraire, et on devra continuer à agir avec le bisulfure de carbone.

M. Bergot indique que, de tous les liquides dissolvant les corps gras, c'est le bisulfure de carbone désinfecté qu'on doit préférer, parce qu'il joint à l'avantage du bon marché la propriété d'agir rapidement. La quantité maxima nécessaire à un essai est de 400

à 450 grammes pour 100 de graines; mais, si l'on avait le temps de laisser l'imbibition de la matière s'opérer lentement, c'est-à-dire d'attendre une heure ou deux avant d'agir avec la pompe, 250 à 300 grammes seraient suffisants. A défaut de bisulfure de carbone, on peut employer de l'éther sulfurique rectifié, de la benzine ou chloroforme.

Deuxième partie de l'opération. — Il s'agit maintenant de séparer du bisulfure de carbone l'huile qu'il a entraînée, afin de pouvoir déterminer son poids.

Les choses étant disposées ainsi que l'indique la figure 4, on met de l'eau dans la chaudière jusqu'aux trois quarts de sa capacité, et on allume la lampe à alcool pour produire de la vapeur. Pour empêcher l'alcool de s'échauffer, on doit avoir soin de verser de l'eau dans la petite cuvette dont la lampe est munie; cette précaution a en même temps pour but de créer une fermeture hydraulique, qui rend plus hermétique la jonction de la lampe et du cylindre qui porte la chaudière. Une autre précaution importante, c'est de placer sous la lampe le manchon qui sert à l'exhausser; de cette manière, l'air peut toujours arriver jusqu'à la flamme, et les vapeurs de bisulfure de carbone qui, en vertu de leur densité, se répandent sur la table, ne risquent pas de l'éteindre.

Après avoir placé l'appareil sous une cheminée ou en plein air, afin de ne pas être incommodé par les vapeurs de sulfure de carbone, on verse, dans la capsule qui recouvre le bain-marie, le liquide contenu dans le vase A. Sous l'action de la vapeur qui arrive, le liquide ne tarde pas à entrer en ébullition, et le sulfure s'évapore. Cette évaporation dure environ

de 20 à 25 minutes ; la cessation de l'ébullition et l'absence de toute odeur, même après qu'on a agité avec une baguette de verre, indiquent du reste que tout le sulfure a disparu. Cependant, pour éviter toute chance d'erreur, on enlève, en dernier lieu, la chaudière du fourneau, et on la remplace par la capsule qu'on y laisse jusqu'au moment où l'huile est près d'entrer elle-même en ébullition. A ce moment, la capsule ne contenant plus que de l'huile, on la pèse avec le liquide, et le poids trouvé, diminué de celui de la capsule (1), indique par conséquent la teneur de la graine, exprimée en centièmes de son poids, puisqu'on a opéré sur 100 grammes de matière.

On a supposé, dans ce qui précède, que la capsule pouvait contenir en une seule fois tout le liquide provenant du vase A ; lorsqu'il n'en est pas ainsi, on évapore en deux fois et on ajoute les résultats des deux pesées.

On pourrait faire la contre-épreuve de l'opération en chauffant la graine épuisée retirée du cylindre B (fig. 123) et en constatant son déchet au moment où l'odeur du sulfure a disparu. Lorsque la graine qu'on a essayée est de récolte récente, elle contient certains principes aqueux dont on peut déterminer la proportion en continuant la dessiccation ; on connaît ainsi la perte que cette graine pourra éprouver en magasin.

L'emploi du sulfure de carbone nécessite une certaine prudence, en raison de la facilité avec laquelle

(1) Dans chaque appareil, le poids de la capsule est indiqué par un chiffre poinçonné, en sorte qu'on n'a jamais qu'une pesée à faire.

il prend feu; il est donc bon que l'opérateur ait toujours à sa portée un linge mouillé. Lorsque par hasard le sulfure s'enflamme, on éteint immédiatement la lampe ou on recouvre la capsule avec le linge, ou, à son défaut, avec un couvercle capable d'intercepter le contact de l'air.

L'évaporation du sulfure de carbone, au lieu de se faire par la vapeur, pourrait être obtenue au moyen de l'eau bouillante; de cette manière, on serait sûr d'éviter toute chance d'accident. Dans ce cas, on emploierait, au lieu de bain-marie, un appareil se composant d'un réservoir cylindrique en fer-blanc porté sur un trépied, muni à sa partie inférieure d'une tubulure et ouvert pour recevoir la capsule d'évaporation; enfin, un robinet de vidange serait placé à la partie inférieure. Pour opérer, on verserait le liquide à évaporer dans la capsule, puis, par la tubulure, on introduirait, dans le réservoir cylindrique, de l'eau bouillante qui ferait entrer le sulfure en ébullition, et qu'on renouvellerait chaque fois que l'ébullition cesserait et jusqu'à ce que tout le sulfure ait disparu. A la fin de l'opération, on ferait, comme ci-dessus, chauffer un instant la capsule à feu nu, ce qui ne présenterait aucun danger, puisqu'il ne pourrait jamais rester assez de sulfure pour s'enflammer.

M. Bergot a essayé, avec son appareil, un grand nombre d'espèces de graines, non-seulement au point de vue de leur richesse en huile, mais encore sous le rapport de la quantité d'eau qu'elles retiennent; les résultats qu'il a obtenus et que nous donnons d'après lui se rapportent tous à 100 parties de graine.

	Eau.	Huile.
1. Colza ordinaire, Quettehou (Manche).	7	45
2. — parapluie, Neubourg (Manche).	3 1/2	44
3. — ordinaire du Hâvre.	4	44
4. — ordinaire, Neubourg (Eure). .	3 1/2	43
5. — ordinaire, Lisieux (1re récolte).	5 1/2	43
6. Petit du Nord, Caen, Tilly-la-Campagne.	8	42
7. — ordinaire, id., id.	8	42
8. — parapluie, id., id.	8	42
9. — ordinaire, id., Noyers.	5	42
10. — ordinaire, Conches (Eure). . .	5	42
11. — ordinaire, Pontrieux (Côtes-du-Nord).	10	40
12. — rouge de l'Inde (Bombay). . .	1 1/2	40
13. — Blanc de l'Inde, Kursachée. . .	3 1/2	40
14. Graine de lin, Marigny (Manche). .	7	34
15. Colza ordinaire, Fauville (Seine-Inférieure)	7	42
16. — ordinaire, Criquetot (Seine-Inférieure..	7	42
17. — ordinaire, Saint-Paer (Seine-Inférieure).	7	41
18. Pavots blancs, Garselles (Calvados).	4	46
19. Arachides.	4	38
20. Beref (melon d'eau) du Sénégal. . .	4	36
21. Pavot œillette du Nord.	4	50
22. Moutarde des champs (*sinapis arvensis*).	6	15 à 42
23. Moutarde blanche.	6	30
24. Chenevis.	8	28
25. Moutarde noire..	8	29
26. Cameline.	7	35
27. Graine d'Odessa.	4	21
28. Sésame..	0	53
29. Courges (semences froides).	4	36
30. Noix de palme mondées.	4	46

		Eau.	Huile.
31.	Niger de l'Inde.	4	40
32.	Rabette.	4	44
33.	Colza ordinaire de Bordeaux. . . .	7	43
34.	Colza à fleurs blanches de Sibérie. .	6	40
35.	Semences de nerprun.	0	16
36.	Semences de petites groseilles. . . .	0	26
37	Semences de pommes.	0	25
38.	Faînes.	3	24
39.	Noix de touloucouna mondées. . . .	0	67
40.	Soleil (grand).	0	15
41.	Ravison.	4	22
42.	Noix d'acajou, amandes.	0	40
43	— péricarpe.	0	42
44.	Noyaux de cerises.	0	42
45.	Semences d'oranges douces.	0	40
46.	Semences de coloquinte.	0	16

§ 48. APPAREIL A ANALYSER LES GRAINES ET A ÉVALUER LEUR RENDEMENT, DE M. MAUMENÉ.

Il est souvent utile d'analyser les graines oléagineuses et d'évaluer leur rendement, et voici pour cet objet un petit appareil imaginé par M. Maumené et qui remplit très-bien le but.

Dans l'allonge D, fig. 132, pl. 7, on introduit 100 grammes de graines broyées, maintenues par une mèche de coton. Le ballon B reçoit 400 à 500 grammes d'éther ou de sulfure de carbone (ou mieux de chloroforme qui est plus cher, mais dont on ne peut rien perdre, et qui n'est pas inflammable). On chauffe au bain-marie; les vapeurs montent par le tube T, se condensent presque entièrement dans le ballon M et retombent liquéfiées sur la graine. Les vapeurs non condensées vont en M' et en M'', dont le bou-

chon porte un tube de sûreté muni d'une soupape (ou simplement une ampoule de verre à deux longues pointes, pour empêcher les projections de l'eau contenue dans la boule). Les tubes plongent jusqu'au fond des ballons M', M''. Il se condense très-peu de chloroforme en M' et pas du tout en M'', excepté quand la chaleur s'élève trop, mais on le voit facilement et on y remédie sans aucune peine en fermant le fourneau et enlevant l'eau chaude. Au besoin même, on verse de l'eau froide sur le ballon B, immédiatement tout le chloroforme contenu en M' est aspiré en M'' et de M' en M. Les pertes d'éther et de chloroforme sont nulles, et cet appareil accomplit en peu de temps un lavage parfait.

Quand les gouttes de chloroforme tombent depuis quelque temps bien incolores dans le ballon B, on arrête. On introduit le liquide de ce ballon dans un petit alambic tout semblable à ceux employés pour les essais des vins, et on fait distiller le chloroforme. L'huile reste comme résidu et on en prend le poids.

CHAPITRE IV.

Fabrication des Huiles de graines.

PREMIÈRE DIVISION.

La préparation de l'huile extraite des graines peut s'opérer de diverses manières, suivant qu'on fait l'opération en grand ou en petit. Dans le dernier cas, il suffit de les piler et de les soumettre à l'action d'une bonne presse. Il n'en est pas de même lorsqu'on les prépare en grand, car on doit alors s'attacher à retirer le plus de produit possible, avec le moins de temps et le plus d'économie, en s'efforçant, en même temps, d'améliorer la qualité du produit. Il est plusieurs circonstances, ou mieux conditions, dont les unes sont favorables et les autres indispensables pour opérer fructueusement cette extraction : nous allons en présenter les principales :

1° Le *broiement*. Cette opération s'opère par le pilon, par les cylindres ou par la meule du moulin à huile dit *tordoir*. Il est aisé de voir que plus les graines oléagineuses seront réduites en poudre ou en pâte fine, plus il sera facile d'en entraire l'huile, à raison de la rupture des membranes qui la retiennent. On a cherché à se passer de ces moyens en appliquant aux graines oléagineuses la vapeur de l'eau bouillante; nous parlerons de ce procédé. Nous ajouterons ici que, comme les tordoirs ne sont pas tou-

jours mus par l'eau, mais plus souvent par le vent, surtout dans le département du Nord, ainsi que nous aurons occasion de le voir, on pourrait les faire mouvoir par la vapeur quand le vent cesse de souffler.

2° La *chaleur*. Il est plusieurs graines oléagineuses, comme celle de lin, etc., qui contiennent une si grande quantité de mucilage, qu'une torréfaction préliminaire est indispensable pour faciliter l'extraction de leur huile. Dans ce cas, on doit faire attention à ménager bien le feu, afin de ne pas brûler les graines. Cette torréfaction doit être conduite par une main exercée, car pour peu qu'elle ait dépassé le point, l'huile acquiert de mauvaises qualités.

3° L'*eau bouillante* ou *la vapeur d'eau*. Il est des graines qui se réduisent en poudre sèche, d'où l'on ne parviendrait que difficilement à extraire l'huile sans l'addition de l'eau bouillante et sans les faire chauffer un peu avec le même liquide : l'huile des pépins de raisin nous en offre un exemple. En général, les graines oléagineuses réduites en pâtes, au moyen d'un peu d'eau chaude, et chauffées avec ménagement, donnent beaucoup plus aisément leur huile.

4° L'*expression*. Il est aisé de voir que l'huile étant logée entre les cellules des végétaux, on la fera sortir d'autant plus vite et en quantité d'autant plus grande qu'on exercera sur elle une plus grande compression, d'où dérive cette conséquence qu'un excellent pressoir influe singulièrement sur les produits de ces opérations. On peut appliquer ceux que nous avons indiqués pour la fabrication de l'huile d'olives, ou bien ceux qui sont mus par la vapeur, que nous ferons connaître.

D'après cet exposé, il sera facile de concevoir la fabrication des huiles des graines oléagineuses. En effet, après qu'on les a choisies bien mûres, saines, récentes et de bonne qualité, on les laisse bien sécher afin de ne pas empâter trop la meule. On les porte alors au moulin ou tordoir, et on en forme de suite une pâte avec un peu d'eau chaude, que l'on soumet à l'action d'une bonne presse, après avoir enfermé cette pâte dans des cabas ou dans des toiles. Nous ne décrirons point ici la forme des moulins à huile anciens ni des pressoirs; ils sont trop connus surtout dans les lieux où l'on fabrique ces huiles. Nous avons pensé qu'il valait mieux faire connaître les perfectionnements ou les inventions que l'on a présentés sur le même sujet, c'est le meilleur moyen d'être utile et d'intéresser; nous présenterons auparavant, dans trois tableaux, l'état des tordoirs qui existaient il y a quelques années dans les divers arrondissements du département du Nord, leur exploitation, et l'état des dépenses.

(Voir le Tableau ci-contre).

État des tordoirs ou moulins à huile de divers arrondissements du département du Nord.

NOMS DES ARRONDISSEMENTS.	NOMBRE DES TORDOIRS MUS	
	par le vent.	par l'eau.
Bergues (environs).....	22	0
Hazebrouck.........	44	2
Lille.............	264	3
Cambrai...........	25	8
Avesnes..........	1	1
Douai............	56	13
TOTAL.......	412	27
	27	
Ensemble.......	439	

Il est bon de faire observer, 1° que les tordoirs de Lille sont en activité toute l'année et tant qu'il fait du vent; 2° que les tordoirs à eau font le double d'ouvrage que les tordoirs à vent; 3° qu'il existe aussi, dans les mêmes arrondissements, des tordoirs mus par des chevaux, et dont les produits servent à la consommation locale; 4° que les tordoirs à eau font partie d'usines ou moulins à farine; 5° enfin qu'on a fait pour la prospérité de la fabrication de ces huiles, l'application des systèmes à la vapeur aux tordoirs à vent, double moyen qui les met en action toute l'année.

TABLEAU

De l'exploitation des moulins à huile du département du Nord.

ARRONDISSEMENTS	NOMBRE de tordoirs.	QUANTITÉS D'HECTOLITRES FABRIQUÉS EN HUILES DE				
		colza.	œillette.	lin.	cameline.	chenevis.
Bergues (environs). . .	22	1359		1941		
Hazebrouck.	46	3180		4620		
Lille.	267	45200	27000	16200	10800	10800
Cambrai.	33	2376	1584			
Avesnes.	2	120	80			
Douai.	69	6560	4100	2460	1640	1640
Totaux.	439	58795	32764	25221	12440	12440

Récapitulation du produit des moulins ou tordoirs.

DÉSIGNATION.	QUANTITÉS.	VALEUR d'un hectolitre.	VALEUR de cent tourteaux.	VALEUR TOTALE
	hectolitres.			
Huiles de cameline.	12.440	92		1.144.280
— de chenevis.	12.440	87		1.082.280
— de colza.	58.795	85		4.997.575
— de lin.	25.221	104		2.622.984
— d'œillette.	32.764	96		3.145.344
	tourteaux.			
Tourteaux de cameline.	199.0400		10 fr. 50 c.	208.992
— de chenevis.	398.0800		10 50	417.984
— de colza.	764.3350		12 50	917.202
	kilogrammes.		les 100 kilog	
— de lin.	456.5000		18 fr.	821.700
	tourteaux.		les 100 tourteaux.	
— d'œillette.	524.2240		10 fr.	524.224
	TOTAL.			15.882.765

Etat des dépenses.

OBJETS DES DÉPENSES.	QUANTITÉ.		VALEUR.	
Graines de colza.	264,577 hect.	50	4,799,435 f.	85
— d'œillette.	169,717	52	3,090,556	4
— de lin.	163,936	50	2,950,857	
— de cameline.	75,137	60	1,118,047	
— de chenevis.	123,529	20	1,235,292	
Salaire des ouvriers (1).			398,449	16
Feu, lumière, étrindelles, malfils, fil d'Anvers, vieux oing.			175,075	
Futailles.			495,810	
Loyer, impositions, entretien des tordoirs et des bâtiments.			582,200	
Total.			14,845,722 f.	05 c.

Balance.

Produit de la fabrication.	15,882,765 fr.	»
Dépense.	14,845,722	05
Bénéfice.	1,037,042	95

(1) Le salaire moyen des ouvriers a été évalué par M. Dieudonné, à 50 centimes par hectolitre de graines converties en huile. Il a augmenté depuis.

SECTION Ire.

EXTRACTION DES HUILES DE LIN, DE COLZA, D'ŒILLETTE, DE CAMELINE, DE CHENEVIS, DANS LES DÉPARTEMENTS DU NORD.

Les huiles que l'on fabrique dans les départements du nord de la France, sont principalement celles de *lin*, de *cameline*, de *colza* et d'*œillette*. Sur quelques points de ces départements, on s'occupe aussi de l'extraction de celle de *chenevis;* ces fabrications s'exécutent à l'aide de moulins à vent, et, lorsque les localités le permettent, de moulins à eau; enfin, depuis quelques années, on compte plusieurs établissements dans lesquels on emploie la vapeur. Ces divers moulins sont connus sous le nom de *tordoirs*, et les ouvriers sous celui de *tordeurs*.

On fait usage de deux sortes de moulins à vent; les uns sont bâtis en bois, les autres sont en pierre; dans les premiers, les graines sont écrasées à moitié, à l'aide d'espèces de pilons de bois au nombre de cinq, dont le bout est recouvert d'une armure de fonte, qui tombent dans des mortiers de même nature, encastrés dans une forte pièce de bois (1).

Après cette opération, pendant laquelle on ajoute quelquefois un peu d'eau, lorsque les graines sont trop sèches, la poudre pâteuse que l'on obtient est soumise à l'action de la chaleur sur une plaque de fer entourée d'un cercle mobile de même métal. L'appareil se nomme *payelle* ou *poële;* on se sert d'un feu clair de bois ou de charbon de terre; une lame de fer

(1) On donne à ces pilons le nom d'*étampes*.

horizontale, placée près du four de la *payelle*, attachée par son milieu à une tige adaptée au système, remue la graine et l'empêche de s'altérer. La température que l'on fait éprouver aux graines varie selon leur nature ; celles du colza sont chauffées plus que toutes les autres; celles d'œillette, destinées aux usages de la table, à la première pression, ne le sont pas du tout; ce n'est qu'au *rebas* qu'elles subissent cette opération. Les ouvriers habitués à ces manipulations ne se trompent jamais, la main leur sert d'indice. On estime que la chaleur que les semences éprouvent dans cette circonstance est de 45 à 60° C.; quoi qu'il en soit, on sent combien est vicieux le mode que nous venons d'examiner; aussi dans les usines où l'on emploie la machine à feu, les graines ne sont chauffées que par la vapeur, comme nous le dirons plus bas. Cette importante amélioration date de peu de temps.

Après avoir été chauffées, les graines sont versées dans des sachets de laine croisée que l'on nomme *malfil;* à l'aide de la main, on distribue également la poudre, on reploie l'ouverture du sachet sur elle-même, et on le place sur une étoffe (1) de crin façonnée en bandes, à côtes saillantes, qui enveloppe tout le sachet, et on soumet à l'action de la presse. Les tourteaux qui en résultent pèsent environ 8 kilogrammes ; cette première pression porte le nom de froissage.

La presse dont on fait principalement usage est celle dite à coin ; elle se compose d'un bloc de bois, long de $3^{m}.70$, placé horizontalement, solidement fixé

(1) Cette étoffe se nomme *étrindelle*.

sur deux pièces en bois par le bas et par un fort bâti par le haut; on a creusé deux parties distinctes, d'une forme un peu conique, dont une partie est garnie en tôle, toutes deux égales en longueur et en largeur, 87 centimètres de long et 18 centimètres de large. Deux forts boulons en fer traversent dans la largeur chaque partie; deux pièces de bois que l'on appelle *fourneaux*, s'appuient sur ces boulons. Lorsque l'on veut opérer, on place un *sachet* (1) avec une *étrindelle*, un *fourneau*, une planche conique (*wande*), et une autre pièce en bois (*la clé*), ensuite le *coin;* vient encore une *wande*, un *fourneau* et le *sachet;* c'est ce qui compose la première partie de la presse; un parallélipipède en bois, sorte de pilon (*l'aye*), enfonce le coin, et lorsque celui-ci est arrivé au bout de sa course, un autre parallélipipède, semblable au premier (*la fausse aye*), tombe sur la *clé*, qui est plus élevée que le *coin* de 13 à 16 centimètres, et desserre la presse.

L'huile est reçue dans un réservoir placé au-dessous du moulin où on la met en tonne; les deux *fourneaux*, la *clé*, les *wandes* et le *coin*, en style de tordeurs, portent le nom d'*harnard;* une presse compte deux *harnards*.

La deuxième partie de la presse est en tout semblable à celle dont nous venons de donner la description; elle sert à obtenir une seconde pression; la manipulation en est la même, l'opération se nomme le rebas; les étrindelles que l'on y emploie sont plus petites que dans la première; les tourteaux que l'on

(1) Le sachet est appuyé contre une plaque en fer, qui empêche l'imbibition de l'huile par le bois; on donne à cette plaque le nom de *pamelle*.

retire ont 38 centimètres de long, 10 millimètres d'épaisseur; ils sont à côtes, ont environ 16 centimètres de large vers le milieu, et leur forme est conique; ce sont ceux qu'on livre au commerce. Le froissage terminé, les graines contiennent encore une grande quantité d'huile, on reporte les tourteaux, que l'on brise sous les pilons, ensuite dans la payelle, et enfin à la presse on finit le *rebas* (1).

La plupart des moulins à vent, bâtis en briques, travaillent d'après le mode dont nous venons de parler. Dans un certain nombre, on a remplacé les pilons par deux meules verticales en pierre dure, ordinairement en marbre noir qui abonde sur quelques points du département, tournant sur elles-mêmes, sur une autre fixe (le bassin), placée horizontalement: une tringle en bois ramène continuellement les graines sous les meules. On trouve qu'à l'aide des meules on obtient des produits plus soignés, plus abondants, et que le travail se fait plus vite.

Dans les moulins à eau, la division des graines s'exécute soit à l'aide de pilons, soit au moyen des meules. Dans quelques-uns, au lieu de chauffer les graines à feu nu, avant la pression, elles sont chauffées par la vapeur.

Nous avons dit plus haut que, depuis un certain nombre d'années, on comptait plusieurs usines à huile, où l'on employait la force motrice de la vapeur pour la fabrication. Nous en avons visité une à Valenciennes, construite par les soins de M. *Hallette*, habile mécanicien à Arras, dans laquelle la machine à feu, de la force de huit chevaux et de trois atmo-

(1) Les semences de *chanvre* ne sont soumises en général qu'à une seule pression.

sphères et demie de pression, fait mouvoir deux paires de meules, deux cylindres pour préparer la graine, une presse dite *muette*, qui sert au froissage, deux presses hydrauliques d'un grand effet, perfectionnées par M. Hallette pour le *rebas*, et quelques accessoires. Voici le procédé général que l'on emploie, procédé qui rentre dans celui dont nous avons déjà parlé.

Les grosses graines, comme celles de *chanvre*, de *colza*, etc., tombent d'une trémie sur deux cylindres de fonte tournant sur eux-mêmes, où elles éprouvent une division préparatoire. On les porte ensuite sous les meules, ainsi que les petites, auxquelles on ne fait pas subir la première opération ; on ajoute de l'eau si l'état de siccité de la graine l'exige. Lorsque la poudre est suffisamment fine, on la chauffe à la vapeur dans un vase en fonte, à double enveloppe, de forme légèrement conique, qui communique à la chaudière et à la machine à l'aide d'un tuyau. Un robinet placé à la base du vase sert à se débarrasser de l'eau condensée, un autre robinet disposé sur le tuyau, sert au contraire à l'introduction de la vapeur. Une tige de fer, dont la base est en spirale, tournant continuellement sur elle-même, permet à la graine de s'échauffer également. Une porte pratiquée sur un des côtés de ce chauffoir, aide l'ouvrier à retirer la graine pour la mettre en sac. C'est alors que l'on fait usage de la presse muette, dans laquelle on place deux étrindelles ; une noix, faisant un quart de tour de chaque côté, détermine la pression.

On reporte de nouveau le tourteau sous les meules ; on chauffe et on termine le *rebas* par la presse hydraulique.

Le procédé employé pour l'épuration des huiles de

colza, et que l'on pratique aussi en grand, est connu depuis longtemps ; celui dont quelques personnes font usage pour l'huile d'œillette, quoique recommandé par plusieurs chimistes, ne l'est point également. L'huile mélangée à une solution d'alun et à une portion de gros sablon, est placée dans un tonneau tournant sur son axe ; on chauffe soit avec de la vapeur, soit avec de l'eau bouillante, et on abandonne au repos dans un vase conique. On se contente aussi quelquefois de l'eau bouillante avec du sablon ; d'autres, de la simple reposition.

SECTION II.

PROCÉDÉS ET APPAREILS DIVERS POUR LA FABRICATION DES HUILES ET DES GRAINES.

---

§ 1. MEULES VERTICALES EN PIERRE DURE.

L'on fait usage avec succès, pour écraser toutes sortes de graines, d'une ou deux meules verticales en pierre dure, fig. 16, pl. 1, d'un diamètre d'environ 2m.20, jusqu'à 52 et 54 centimètres d'épaisseur. L'axe de ces meules est fixé à un châssis, qui embrasse un axe vertical tournant sur pivot, et placé au centre d'une forte table de pierre. Le mouvement de rotation, qu'on lui communique, imprime à chaque meule deux mouvements.

1° Le mouvement de rotation sur elles-mêmes.

2° Celui qu'elles subissent en décrivant un cercle sur la table de maçonnerie sur laquelle elles roulent.

L'axe de chaque meule doit être ajusté de manière

que la meule puisse hausser ou baisser, suivant le besoin.

L'une de ces pierres ou meules est plus rapprochée de l'arbre vertical que l'autre, de manière qu'elles occupent une plus grande étendue sur la table, et écrasent plus de graines. A l'aide de deux ramasseurs qui suivent les meules dans leur mouvement, et conduisent sans cesse les graines sous leur passage, elles sont écrasées dans tous les sens : le ramasseur extérieur est garni d'un chiffon de toile qui frotte contre la bordure ou contour de la table, et entraine le peu de graines qui seraient restées dans l'angle de ce contour. L'opération des meules donne une graine bien écrasée, sans l'échauffer, et par conséquent elle fournit à la presse ou au tordage beaucoup plus d'huile vierge, c'est-à-dire tirée sans feu.

Ces meules verticales sont employées pour l'extraction de l'huile de toutes les semences oléagineuses ; leur emploi serait également très-utile pour celle d'olives.

§ 2. . MOULIN A HUILE OU TORDOIR.

Lorsqu'on a un moteur tel que l'eau et le vent, on en fait usage pour établir des batteries de pilons adaptés à un arbre ou tournant garni de cames.

Une des batteries de pilons sert à broyer les graines dans des pots ou mortiers de bois, tandis que l'autre est destinée à faire jouer les coins de la presse.

La pièce la plus essentielle d'un tordoir, après l'arbre du premier moteur, est une grosse poutre de bois de hêtre, d'orme ou de chêne, d'environ 4 mètres de longueur sur 65 centimètres d'équarrissage;

à la distance de 33 centimètres de l'une des extrémités de cette poutre sur la gauche, on a creusé quatre pots ou mortiers, disposés sur une même ligne, distants l'un de l'autre, et de 16 à 18 centimètres de diamètre.

Les quatre mortiers occupent un espace d'environ $1^m.50$, un peu plus du tiers de la poutre; le reste de l'arbre à droite est ordinairement la tête de la culée; on y a creusé, à 65 centimètres de distance des pots, une auge rectangulaire de 65 centimètres de long, 1 mètre de large et 55 centimètres de profondeur. On nomme cette auge *la laye;* au fond de la laye, et vers chacune de ses extrémités, on a creusé deux rigoles pour faciliter l'écoulement de l'huile dans des vases placés au-dessous du massif.

Le reste du bloc, sur la droite, est conservé dans son entier et dans toute son épaisseur.

Au-dessus du bloc, on a établi deux moises fixées par leurs extrémités sur les traverses du bâti du tordoir.

La première moise est élevée au-dessus du bloc d'environ 1 mètre, et l'intervalle de celle-ci à la seconde est d'environ $1^m.30$; les deux moises servent à maintenir et à guider les deux batteries de pilons, qu'un même arbre de la roue du premier moteur met en jeu, au moyen des cames dont il est muni.

Le nom de *pilon* indique assez sa destination, celle de piler les graines. C'est une solive de bois de hêtre d'environ 4 mètres de long, sur 16 à 18 centimètres d'équarrissage dans la partie supérieure qui traverse les moises; la partie inférieure, qui joue dans les pots ou mortiers, est arrondie sur la longueur de 50 centimètres, et se réduit à un diamètre de 14 centimètres. Vers l'extrémité elle est cerclée d'une virole

de fer de 12 millimètres d'épaisseur, et de 6 centimètres de largeur ; le bout est ferré de plusieurs clous à grosse tête.

La chute ou portée de chaque pilon est d'environ 50 centimètres, mesurés du fond du mortier.

Quand les faînes ou les graines sont convenablement pilées, on arrête l'action du pilon au moyen d'une corde attachée à l'extrémité d'une sorte de bascule ou levier à charnière, qui retient le pilon à l'instant, etc.

§ 3. MOULINS A BRAS.

Les moulins à huile mus par l'eau ou le vent sont les plus économiques; cependant, comme il en est qui sont mus à force de bras, nous croyons devoir les faire connaître. Ces moulins se composent :

1° D'un mortier de bois dur, avec un pilon qu'on met en mouvement au moyen d'une manivelle dont l'axe est un cylindre muni de deux cames.

2° D'un bloc en bois contenant la laye et ses accessoires pour presser deux gâteaux à la fois avec un seul coin placé au milieu et dans une disposition horizontale ; on enfonce le coin avec un maillet suspendu au plancher, il agit à l'instar du bélier.

Nous allons maintenant faire connaître les améliorations apportées dans cette fabrication, par divers constructeurs et inventeurs.

§ 4. PERFECTIONNEMENTS DIVERS DUS A MM. HALLETTE ET DEMINAL.

Moyen pour mettre en mouvement les meules d'un tordoir à huile. — Fig. 17, pl. 2. Elévation du système de meules en position pour fonctionner.

Fig. 18. Coupe verticale par le centre du système.

A, meule horizontale fixe. B, rebord en bois de la meule A. C, C, les deux meules verticales. D, châssis conducteur des meules verticales C. E, arbre vertical à pivot, autour duquel le châssis D fait sa rotation; il est rond à l'endroit où il est embrassé par le châssis. F, lanterne montée sur son arbre G, et donnant le mouvement qu'elle reçoit du moteur. H, double rouet, recevant le mouvement de la lanterne, et le communiquant aux meules verticales. I, les deux axes en fer des meules verticales fixées aux châssis D. J, pièce de bois barrée, percée à son centre d'un trou qui reçoit l'axe I; à chaque extrémité de cette pièce de bois, qui fait partie de l'axe des meules verticales, est un collet en cuivre K pour empêcher l'usure. L, support de l'arbre G de la lanterne. M, sommier portant la crapaudine en cuivre N, qui reçoit le pivot supérieur de l'arbre vertical E. O, guide qui ramène la graine sous les meules verticales. P, trappe par laquelle on retire la graine écrasée.

Presse à coin. — *a*, fig. 19, bloc en bois d'orme ou de noyer, garni de ferrures nécessaires pour le faire résister à l'effet de la percussion. Sur le centre de ce bloc est pratiqué un trou ou mortaise, où se fait la pression par les pièces de bois *b*, au moyen du coin *c*. *d*, pièce de bois disposée d'une manière contraire au coin *c* et servant à desserrer la presse. *e*, montant de la charpente qui maintient les hies *h*.

f, deux châssis formés chacun de deux pièces de bois fixées sur les montants *e*, à 20 centimètres de distance l'un de l'autre, au moyen des boulons d'assemblage *g* portant écrous. *h*, deux hies ou moutons, percés chacun d'une mortaise de 1 mètre de long,

dans laquelle est un rouleau de fer *i*, traversé par un axe. Ce rouleau, mobile sur son axe, est destiné à résister à la pression de la came en fer *j*, fixée sur l'arbre moteur *k*; chacune de ces hies glisse entre huit rouleaux *l*, en bois, dont quatre sont ajustés au châssis du haut, et quatre à celui du bas; ce qui exige pour la manœuvre des deux hies, seize rouleaux, dont huit sont compris entre les deux pièces du bois qui forment le châssis *f*, quatre au châssis supérieur et quatre à l'inférieur. Les huit autres sont placés au-dessus desdites pièces de bois et soutenus par des supports en fonte *m*. *n*, boîtes formées de deux planches en bois, assemblées à clavettes, renfermant le ressort à boudin *o*, et la tige cylindrique de la hie qui le traverse; ce ressort est fait avec une verge d'acier de 2 centimètres sur 7 millimètres; sa force est de 100 kilogrammes au moins; lorsque la came élève la hie, il se reploie sur lui-même, et aussitôt qu'elle est sortie de la mortaise, ce ressort n'éprouvant plus de résistance, s'allonge brusquement et précipite la hie qui déjà, par son propre poids, tend constamment à tomber. *p*, deux traverses d'assemblage. La came *j* décrit à son extrémité un cercle de 1 mètre de diamètre; elle occupe, par son inclinaison, le tiers d'un cercle de même rayon qu'elle.

Système de meules perfectionné. — Ce perfectionnement consiste à ne faire courir qu'une seule meule verticale A, fig. 20, sur chaque meule horizontale B : pour cela, le châssis C, conducteur de la meule verticale, est garni intérieurement de roulettes en fer, ajustées horizontalement dans les traverses et les côtés des châssis, et frottant contre un collier en fer ajusté sur l'arbre vertical D, ce qui adoucit le frottement.

Sur le même arbre vertical D est encore ajusté un plateau en fer E, sur lequel se promènent deux roulettes F, dont les écharpes sont fixées au châssis C qu'elles soutiennent. Toutes les autres parties de ce système de meules étant disposées de la même manière que dans leur premier système, nous n'en donnerons pas l'explication.

La meule verticale, disposée comme nous venons de le voir, parcourt, dans un même temps, un chemin double de celui parcouru par les deux meules réunies, et fait, par conséquent, autant de besogne que ces deux dernières. Les deux meules réunies ne peuvent avoir une célérité plus grande que la moitié de celle qui est seule, par la raison que deux meules ne sont jamais d'un diamètre et d'un écartement toujours égaux, ce qui produit des frottements qui ralentissent leur marche.

Les meules doubles, montées d'après les figures 17 et 18, sont plus de moitié moins pesantes que celles montées comme on le fait ordinairement ; mais la meule simple obvie à tous les inconvénients, permet de n'employer que le tiers de la force des autres moulins pour obtenir les mêmes résultats.

Fabrication des huiles de graines, procédé HALLETTE FILS.

Ce perfectionnement consiste : 1° dans la forme du châssis conducteur des meules verticales, fig. 21 et 22, pl. 2.

Les roulettes dont il est question dans le premier perfectionnement, sont ici remplacées par quatre pièces de fer *b*, ajustées sur les faces latérales inté-

rieures du châssis, qui approchent de l'arbre vertical *a*, et frottent légèrement contre un cercle ou bague en fer *c*, fixé sur cet arbre; cette bague et les quatre pièces de fer sont arrondies de manière que chacune des pièces de fer n'ait qu'un seul point de contact avec la bague. Les poulies trotteuses qui, auparavant, faisaient leur révolution sur un plateau fixé horizontalement sur l'arbre vertical, n'ayant pu résister plus de trois à quatre mois, sont remplacées par les arcs-boutants *d* portant roulettes, fig. 22, qui viennent s'appuyer sur l'arbre vertical *a*, et rendent le châssis bien moins sujet à vaciller. 2° Dans les engrenages qui sont maintenant en fonte. 3° Dans les tourillons et pivots des arbres horizontaux et verticaux; les pivots des arbres verticaux sont des pièces de fer ayant la forme de deux cônes réunis par leur base, comme on le voit en *e*, fig. 22. Les tourillons des arbres horizontaux sont disposés comme on le voit fig. 23; cette figure montre aussi la manière dont les arbres sont consolidés, à leurs extrémités, par des cercles de fer *f*, avec des croisillons. Lorsque les pivots des arbres verticaux sont usés d'un bout, on peut les retourner de l'autre, puisque la pointe qui entre dans l'intérieur de l'arbre est la même que celle qui entre dans la crapaudine.

Cames destinées à élever des pilons, foulons, bocards, marteaux, etc. — Ces cames sont construites de manière à embrasser les arbres qui les portent: ce qui évite les entailles, qui endommagent ordinairement les arbres à cames (fig. 24).

Roues à augets. — La roue à augets se compose d'arbre horizontal et d'un robuste assemblage de charpentes servant à fixer la roue sur son arbre. La sur-

face des cercles forme les joues de la roue à augets qui sont formées de segments croisés à moitié de leur longueur, et fortement boulonnés ensemble. Ceux de ces segments qui forment la partie intérieure, et dans lesquels sont assemblés les bouts de ces augets, ont environ 5 à 6 centimètres d'épaisseur; ceux de dehors n'ont que 4 centimètres; des douves fixées sur les joues servent de fond aux augets. Entre chacune de ces douves, et dans toute leur longueur, est une ouverture inclinée pour donner passage à l'air chassé par l'eau, et éviter par ce moyen l'effet de la compression. On voit que ces ouvertures prennent naissance à la partie supérieure du fond de chaque auget, pour qu'il ne reste plus d'air lorsqu'ils sont pleins et qu'il en rentre à mesure que l'eau sort des pots ou augets; un plancher fixe retient l'eau dans les pots jusqu'au bas de la roue, et une vanne courbe formée de fortes douves en chêne, soigneusement jointes, à languettes, est solidement boulonnée sur deux arcs de cercle en fer. Cette vanne glisse dans des rainures pratiquées dans deux fortes pièces de bois, dont la courbe est parallèle à celle de la vanne; c'est sur ces pièces de bois que le plancher est fixé solidement; un chapeau de la vanne dirige l'eau dans les augets : il est recouvert d'une plaque de métal qui empêche les angles de s'user par le frottement de l'eau, et un cric, au moyen d'une crémaillère, fait mouvoir la vanne, qui s'abaisse au lieu de s'élever, comme cela est d'usage, pour faire arriver l'eau dans tous les moulins, ce qui donne la facilité d'élever la chute aussi haut que le niveau de l'eau le permet; un poteau sert d'appui au sol de la vanne de décharge, et un petit pont pour arriver aux vannes.

Presse muette. — Le principe de cette presse, représentée fig. 25, 26 et 27, pl. 2, repose sur l'effet produit par deux excentriques ayant chacun leur axe particulier, et donnant la pression qu'on obtient ordinairement par des coins.

Fig. 25. Plan de la presse vue par-dessus.

Fig. 26. Coupe verticale suivant R S, fig. 25.

Fig. 27. Coupe verticale suivant T U, fig. 25.

A, bloc en bois d'orme, percé au centre d'une grande mortaise, appelé *laye*, renfermant tout le système de la presse ; on peut garnir cette mortaise d'une caisse en fer, ce qui est préférable. B, axes des deux excentriques, portant chacun, à l'une de leurs extrémités, une roue en fonte C, du même diamètre, du même nombre de dents, et engrenant ensemble. Ces axes tournent dans des coussinets en fonte. D, les deux excentriques : ce sont deux fortes pièces de fonte en forme de rectangle, dont les angles sont arrondis, ayant en longueur le double de leur largeur. E, plaque de fonte en forme de coussinets interposés entre les excentriques et la matière à presser, et contre lesquelles les excentriques exercent leur pression. F, *étrindelles* en crin qui enveloppent les sacs renfermant la matière à presser. G, grande roue dentée, portée par l'axe de l'excentrique supérieure, et fixée à la roue C, placée sur cet axe, par quatre boulons à écrous *h ;* elle donne le mouvement aux deux excentriques : sa vitesse doit être d'un quart de tour pour soixante-dix secondes. Le premier quart de tour produit la pression, et le second produit l'état inverse. Des courroies *i*, fixées aux coussinets E, servent à les ramener contre les excentriques lorsque la presse est desserrée. J, vis sans fin, donne le

mouvement à la roue G; elle est montée sur l'arbre K, portée par deux coussinets *l*, ajustés sur les traverses *m*, fixés d'un bout dans le mur, et de l'autre aux montants *n*. O, grande poulie à gorge plate, placée à l'extrémité de l'arbre de la vis sans fin, auquel elle imprime le mouvement qu'elle-même reçoit d'un moteur, au moyen de la courroie P. Q, table sur laquelle l'ouvrier prépare les objets qu'il veut presser.

Appareil à chauffer la graine. — M. Hallette fils a imaginé un appareil pour faire chauffer les graines au plus haut degré, très-également et sans les exposer à acquérir, comme il arrive (même sur les fourneaux hollandais), le goût de grillé. Son appareil, vu en coupe verticale, fig. 28, chauffe les graines par la vapeur concentrée; un fourneau et une chaudière de très-petite dimension peuvent alimenter cinq ou six appareils semblables; la consommation de la vapeur étant presque nulle, puisqu'il ne s'en perd par la condensation, que lorsque l'on verse dans le vase de la graine froide, et par la soupape de sûreté placée au bout du petit axe, que lorsque la pression est trop grande. L'appareil se compose d'un cylindre *a*, fermé par ses extrémités, ayant ses deux axes ou tourillons creux; à l'extrémité de l'un d'eux vient s'ajuster le tuyau *b* de la chaudière, autour duquel l'axe creux tourne à frottement doux; on empêche la vapeur de sortir par ce point en employant les moyens en usage pour les pistons des machines à feu. A l'extrémité de l'autre axe est vissée une soupape conique *c*, pressée par un ressort à boudin; cette soupape s'ouvre extérieurement en cédant à l'effort de la vapeur, lorsque la concentration est trop forte; dans cette

même soupape il en a placé une plus petite, qui a un effet inverse, et qui s'ouvre à l'intérieur pour permettre à l'air atmosphérique d'entrer dans le cylindre, si par une cause imprévue, le vide venait à s'y établir.

Dans l'intérieur de ce cylindre est un vase en forme d'œuf *d*, joignant, par le plus petit de ses bouts, l'une des faces latérales du cylindre où il est soudé; cette partie de l'œuf est tronquée, et forme l'embouchure du vase, qui se prolonge à l'extérieur en forme d'entonnoir, que l'on bouche hermétiquement. A l'extrémité diamétralement opposée, se trouve un tube *e*, qui s'assujettit au cylindre, et vient sortir en dehors d'une quantité égale à la longueur de l'entonnoir; dans le bout de ce tube est vissé un robinet qui s'ouvre et se ferme alternativement par un moyen simple, pour laisser échapper, quand on le veut, la vapeur produite par l'humidité de la graine.

Tout cet appareil est en cuivre ou en fonte; et, pour conserver la chaleur, il est renfermé dans une espèce de tonneau *f*, de dimension un peu plus grande, afin qu'il existe un vide entre leurs parois; ce vide est rempli de plâtre mêlé avec de la courte paille d'avoine. Sur ce tonneau est une poulie à gorge plate, sur laquelle passe une courroie, qui communique à la machine un mouvement de rotation par secousses, au moyen d'une roue à rochets très-éloignés, afin de forcer la graine à se mouvoir dans le vase.

Cet appareil se place au-dessus des deux entonnoirs jumeaux, fig. 30, où sont attachés les sacs dans lesquels on presse la graine; lorsqu'on veut les remplir, comme on n'a mis dans l'appareil que la graine né-

cessaire pour les deux sacs, il suffit d'ouvrir le vase, de le tenir un instant renversé pour que la graine sorte et se divise également, en tombant sur l'angle formé par la réunion des deux entonnoirs; ensuite on lâche l'appareil, on lui laisse faire un demi-tour, on l'arrête de nouveau; alors son embouchure se trouve sous l'entonnoir supérieur, qui sert à y verser la graine; on le rebouche, et on le laisse tourner jusqu'à ce que l'on pense qu'il est assez chaud; ce qu'on peut encore juger à la vapeur qui s'échappe, comme on l'a dit, par le robinet, chaque fois qu'il passe sous l'entonnoir supérieur, où une de ses branches est arrêtée par un crochet en fer qui le tient ouvert aussi longtemps qu'on le veut.

Cet appareil est, comme on le voit, à l'abri de tout danger par ses soupapes de sûreté; d'un autre côté, il remplit son but, et on peut y chauffer la graine sans craindre de la gâter, à quatre-vingt-dix degrés et plus; en outre, la consommation du combustible est réduite de plus des trois-quarts, lorsqu'il y a plusieurs appareils pour une même chaudière, et l'augmentation des produits en huile, paie seule, dans la première année, les frais de son établissement.

§ 5. PROCÉDÉ DE M. ECOUCHART.

M. Écouchart, de Dôle, a proposé un nouveau procédé qui, tendant à supprimer les meules, cylindres et pilons, rendrait la fabrication des huiles de graines très-économique. Ce procédé consiste à prendre un grand cylindre vertical, dans lequel on introduit les graines; on fait passer, dans cette machine, de la vapeur d'eau qu'on dégage d'une chaudière à vapeur;

cette vapeur doit avoir une température assez élevée pour réduire les graines en pâte. La chaudière fournit ensuite de l'eau bouillante, qu'on force, au moyen d'une pompe foulante, à s'introduire dans la pâte; l'huile en est ainsi complétement chassée par l'eau qui remplit sa place; après l'opération, il ne reste plus que la partie fibreuse et le mucilage.

§ 6. MACHINE A BROYER LES GRAINES OLÉAGINEUSES DE M. MOULINÉ

Fig. 38, pl. 3, plan de quatre paires de cylindres servant à moudre les graines propres à faire de l'huile.

Fig. 39, élévation de cette même machine.

a, patins en bois liés par des traverses inférieures *b*. *c*, montants formant les quatre pieds de chaque laminoir ou paire de cylindres. *d*, *e*, traverses supérieures liant les montants *c*. *f*, jambes de force dont les extrémités supérieures s'assemblent aux traverses *e*. *g*, quatre fortes traverses solidement boulonnées aux montants *c* des quatre laminoirs, pour les lier ensemble d'une manière invariable. *h*, quatre paires de cylindres horizontaux en fer. *i*, quatre lanternes de six fuseaux, montées chacune sur un axe *k*, qui est disposé de manière à se fixer à volonté à l'axe d'un des cylindres *h*, pour lui imprimer le mouvement, qui est ensuite communiqué à l'autre cylindre par un engrenage *l*, formé de deux roues dentées. L'autre extrémité de chacun des axes *k* tourne dans les traverses *g*. *m*, roue ordinaire de manège placée entre les quatre laminoirs, et faisant tourner les lanternes *i*. Les axes des cylindres *h* tournent dans des

coussinets en cuivre, qui peuvent s'éloigner et se rapprocher à volonté. Les grands boulons qui assemblent les traverses *g* avec les pieds des laminoirs servent de coulisses à ces coussinets. *n*, trémies qui conduisent les graines sur les cylindres *h*.

Le mouvement est imprimé à la roue de manège au moyen d'un cheval par chaque paire de cylindres; ces animaux font autant d'ouvrage dans un quart d'heure qu'en ferait une meule ordinaire dans l'espace de trois heures. A l'aide de ce moulin, on peut se dispenser de tamiser la farine, parce qu'aucun grain ne peut passer entre les cylindres sans être parfaitement moulu ou broyé, tandis qu'avec la meule ordinaire on est obligé de tamiser et de reporter les graines qui n'ont pas été broyées, pour les soumettre de nouveau à l'action de la meule.

Il est à remarquer que, pour broyer la graine de lin, il faut un roulage de cylindre autre que celui exigé pour les graines de colza, de rave et autres du même genre, par la raison que la pellicule de la graine de lin est très-coriace. Pour la graine de lin, celui des deux cylindres qui est mené par la roue du manège doit faire trois révolutions pendant que l'autre n'en fait qu'une : à cet effet, on se sert d'une lanterne de six fuseaux, ajustée carrément à l'extrémité du pivot du cylindre mené par la roue du manège, et à celui qui lui est parallèle on adapte une roue de huit dents.

Pour la graine de colza et autres graines rondes, il suffit que le premier cylindre, ou celui qui reçoit l'action de la lanterne, fasse deux révolutions pendant que le second cylindre en fait une. Une lanterne de huit fuseaux, adaptée au premier cylindre, et une

roue de seize dents placée au second cylindre, produisent cet effet.

§ 7. PRESSOIR HORIZONTAL A HUILE, COMPOSÉ DE DOUZE PRESSES.

Fig. 40, pl. 3, élévation latérale de ce pressoir.

Fig. 41, plan de cette machine.

a, forte pièce de bois en forme de banc, sur laquelle sont montées toutes les parties qui composent le pressoir. *b*, douze auges coniques en bois de chêne, garnies chacune de trois forts cercles, et destinées à recevoir la farine. *c*, six pièces de bois au moyen desquelles on exerce la pression; elles glissent le long des quatre traverses en bois *d*, qui leur servent de guides. Ces pièces de bois portent, chacune, deux cônes pleins *e*, qui pressent la farine. *f*, vis en fer portant des écrous en cuivre *g*, au moyen desquels on fait entrer, à volonté, les cônes *e* dans les auges *b*, pour leur faire presser la farine. *h*, colliers en fer qui retiennent les écrous *g* et font que les pièces *c* sont rappelées lorsqu'on détourne les écrous. *i*, demi-cercle en fer servant de supports aux auges *b*.

Fig. 42, plan des leviers avec lesquels on serre les presses.

k, roue en bois de 10 centimètres d'épaisseur, garnie de deux forts cercles de fer; entre ces deux cercles sont plantées dix-huit dents également en fer, de 2 centimètres d'épaisseur sur 3 centimètres de largeur, enfoncées dans le bois de 9 centimètres de profondeur, où elles sont chassées à grands coups de marteau, afin qu'elles aient la plus grande solidité. Au centre de la roue est pratiqué un trou carré, dans le-

quel se loge la tête des écrous *g*, des figures 40 et 41. *l*, *m*, leviers en bois garnis en fer, mobiles autour des pivots *n*, qui sont fixés très-solidement aux pièces de pression *c*. *o*, cliquets en fer, appuyant contre les dents de fer de la roue. *p*, fig. 40, auge placée sur le banc *a*, en position pour enlever le pain qui a été pressé. *q*, levier ou barre de bois qui sert à enlever le pain. *r*, point d'appui du levier *q*. *s*, crochet fixé par un piston à vis sur la pièce qui retient l'auge pendant qu'on force le levier pour enlever le pain.

Deux lames d'acier à couteau, qui ne sont pas figurées dans les dessins, sont fixées sur le bas de la trémie chacune par trois vis ; elles reposent sur toute la longueur supérieure des auges, afin d'en détacher la farine qui resterait toujours attachée sur les cylindres sans cette précaution.

§ 8. PRESSE HYDRAULIQUE EN FONTE, A DOUBLE EFFET ET A MOUVEMENT CONTINU, POUR L'EXTRACTION DES HUILES DE GRAINES ET DE FRUITS, PAR M. L.-A.-J. HALLETTE.

Cette presse hydraulique, pour la fabrication des huiles, a pour but de parer aux graves inconvénients que l'on reproche à toutes les presses hydrauliques ou muettes qui ont été essayées dans cette fabrication. Ces inconvénients sont : 1° la nécessité de mettre la presse en action ou de l'arrêter à chaque pression ; 2° de perdre un certain temps à desserrer la presse ; 3° d'éprouver dans toutes les presses hydrauliques, soit que la pression s'exerce de bas en haut, ou de haut en bas, une très-grande difficulté à y placer les sacs ou cabas dans lesquels sont renfermées les sub-

stances à presser; de donner difficilement aux résidus, qui sont d'une grande valeur, la forme en usage dans le commerce; 4° enfin, d'exiger des soins et des attentions de la part des ouvriers, de la régularité dans la quantité de matière soumise à l'action des machines, afin d'éviter leur rupture en pressant trop, ou une perte de produits en ne pressant pas assez.

La presse dont nous allons donner la description, remédie à tous ces inconvénients; elle offre en outre l'avantage de ne pas changer l'habitude des ouvriers, en leur laissant une manœuvre à peu près semblable à celle qu'ils opèrent dans les machines anciennes.

Fig. 43, pl. 3. Elévation de la presse et de tout son système.

Fig. 44. Plan supérieur ou vue par-dessus.

Fig. 45. Coupes verticale et longitudinale, par le milieu.

Fig. 46. Coupes verticale et transversale, par le milieu.

Section faite verticalement, suivant la ligne ponctuée AB, fig. 43.

a, fig. 45, 46, cylindres à deux chambres, dans lesquels se meuvent les pistons *b*, fig. 46 de la presse, qui sont horizontaux.

c, plateaux ou *wardes*, derrière lesquels les matières sont comprimées. *d*, coffres dans lesquels se placent les sacs et *étrindelles* renfermant les matières soumises à la pression. *e*, tubulures ou petites ouvertures circulaires, par lesquelles s'échappe l'huile ou tout autre produit de l'extraction. *f*, enveloppes renfermant et consolidant les coffres. Ils forment, au moyen de trois ceintures en fer forgé *h*, qui les réunissent et les embrassent, un seul corps avec le cylindre, d'une solidité

à toute épreuve ; ces ceintures sont assemblées par des clefs *i*. *k* pompes d'injection. *l*, tuyaux d'injection communiquant avec le cylindre.

o, fig. 46 et 47, tuyaux réunissant les pompes avec le robinet régulateur à deux émissions et à décharge. *m*, tuyau de décharge. *n*, pistons des pompes d'injection. *p*, balancier qui communique le mouvement aux deux pistons. *q*, levier moteur, qui prend, suivant le besoin, les positions oblique, verticale et horizontale.

r, fig. 46, 47 et 48, robinet mécanique au moyen duquel, sans interrompre l'action du moteur, la presse travaille comme on va le dire un peu plus loin. *s*, roue communiquant un mouvement de rotation continue à la clef du robinet. *t*, roue à rochet, dans les dents de laquelle est engagé un cliquet qui obéit et suit le mouvement du balancier. Le rouage, muni de son encliquetage, se voit séparément, sur une échelle double, de face et de profil, fig. 48.

u, soupape de sûreté. *v*, petite bâche contenant l'eau ou l'huile qui sert à l'injection. *x*, bâti en fonte, qui renferme tout le mécanisme des pompes et du robinet à double émission et à décharge alternative. *y*, fig. 45, tirants qui réunissent les deux pistons, et les obligent toujours à marcher dans un sens inverse.

Jeu de cette machine. — Supposons que l'on ait placé dans la cavité *d* quatre cabas, sacs ou *étrindelles*, renfermant les matières que l'on se propose de pressurer ; ils doivent être séparés par des plaques en cuivre ou en fer, de quelques millimètres d'épaisseur ; si un moteur quelconque met en mouvement le levier *q*, le balancier *p*, monté sur le même axe, fait mouvoir les deux pompes, et la dent ou cliquet qu'il

porte fait, à chaque coup de balancier, tourner d'une dent la roue à rochet *t*, qui transmet son mouvement à la clef du robinet, qui alors ne permet la communication du fluide foulé par les pompes, qu'avec le dessus du piston qui doit presser, et ouvre, en même temps, une communication entre la chambre du piston qui doit desserrer et le tuyau de décharge *m*. Il est bien entendu que les mouvements du robinet sont calculés de telle sorte que la pression a lieu dans un temps quelconque, et pour que cette pression reste exercée à son maximum pendant un temps jugé utile à l'écoulement des produits ; enfin, de manière qu'une direction nouvelle établisse les accès de l'eau sous l'autre piston, qui trouve en même temps une communication couverte avec le tuyau de décharge.

La disposition des soupapes de sûreté ou d'arrêt, qui sont renfermées sous une custode ou enveloppe en toile métallique très-forte, et de manière que la communication de mouvement puisse s'établir, mettent, pour ainsi dire, l'ouvrier dans l'impossibilité d'avarier sa presse. Il faudrait qu'il existât une disproportion très-grande dans les masses soumises à la pression, pour qu'elle ne pût pas atteindre son maximum, qui, dans la nouvelle presse, peut être fixé à 100,000 et même à 150,000 kilogrammes, ce qui est beaucoup au-dessus du besoin, si on envisage que la surface pressée n'est pas le huitième de celle d'une presse employée à la fabrication du sucre de betterave.

Cette pression paraîtra sans doute extrême et de beaucoup excéder les besoins ; car si on la compare à celle que l'on exerce dans les presses hydrauliques

anglaises employées dans un moulin à huile, à Lille, lorsqu'elles agissent sur un même nombre de tourteaux (ou gâteaux), mais rangés à plat et quatre par quatre sur un plateau divisé par des lames de champ, on trouvera que le rapport des surfaces est comme six est à un; et, comme l'effet de pression relatif pour chaque point est en raison inverse des surfaces, il en résulte que les tourteaux, dans cette presse, sont six fois plus pressés que ceux des presses anglaises dont je viens de parler.

§ 9. PRESSE MUETTE PAR EXCENTRIQUE ALTERNATIF, AVEC APPAREIL FUMIVORE APPLICABLE AUX HUILES DE GRAINES, ET MISE EN MOUVEMENT PAR LA VAPEUR, PAR M. EDWARD HALL.

La presse excentrique à mouvement de rotation offre de graves inconvénients : par exemple, elle ne se prête point à la variation de la charge, soit par la quantité de graine, soit par la dimension des sacs ou des étrindelles qui changent par le service : il résulte de là, une perte considérable d'huile. Cette presse occasionne encore une perte de plus de la moitié du temps, qui a lieu pendant le commencement du mouvement, qui n'exerce presqu'aucune pression. Ainsi, la presse muette, à mouvement excentrique continu, a le double défaut de laisser de l'huile dans les tourteaux, à cause de l'inégalité de la pression à laquelle ils sont soumis, et de mal employer le temps; ce qui augmente l'intérêt du capital d'établissement, la main-d'œuvre et la puissance mécanique.

Le système de presse muette par excentrique alternatif qu'on va décrire, n'a point ces désavantages;

par son usage, on obtient une pression parfaitement égale, malgré la variété de la dimension des sacs et la quantité de graine dont ils sont chargés, parce que le moteur qu'on emploie est de la vapeur d'eau à une pression constante, agissant par le mécanisme des intermédiaires dont les dimensions sont invariables : de là résulte que cette presse, une fois établie sur les meilleures proportions pour extraire toute l'huile des graines qu'elle contient, donne toujours les mêmes résultats, elle rend constamment des tourteaux également bien épuisés, toutes choses égales d'ailleurs ; elle permet d'employer mieux le temps que par le mouvement continu uniforme, parce que le commencement de la pression étant peu résistant, est opéré par la vapeur avec une grande rapidité, qui ne diminue qu'à mesure que la pression augmente, jusqu'au point où le moteur s'endort et finit par s'arrêter pour laisser écouler l'huile.

Au moyen d'un double appareil disposé de manière à ce qu'une paire d'excentriques est desserrée quand l'autre est pressée, on peut enlever les tourteaux épuisés pendant que les tourteaux neufs fournissent leur huile, de sorte que le temps est employé en entier utilement. C'est ici un grand avantage d'employer la vapeur ; car, après qu'elle a fourni la force motrice nécessaire à l'opération, elle peut être employée à échauffer la graine, ce qui évite la dépense du combustible que l'on fait ordinairement.

Description de la presse. — Cette presse est composée d'une caisse en fonte de fer, offrant une case à chacune de ses extrémités ; au milieu de ces cases, se trouvent des excentriques, à droite et à gauche desquelles sont les étrindelles qui contiennent la graine

à presser. Ces excentriques reçoivent le mouvement de deux manivelles ou roues, qui sont mues elles-mêmes par deux tiges descendant d'une traverse placée à l'extrémité de la tige d'un piston, que la vapeur fait mouvoir alternativement de haut en bas et de bas en haut, dans un cylindre où cette vapeur est introduite à volonté par les moyens connus pour produire cet effet.

Le parallélisme du mouvement est obtenu par l'addition de deux roues dentées, qui mettent en communication les pignons des excentriques.

§ 10. PROCÉDÉ POUR EXTRAIRE LES HUILES, AU MOYEN DE PLATEAUX CIRCULAIRES, ET PAR L'APPLICATION D'UNE MACHINE HYDRAULIQUE, PAR M. J.-M. CORDIER.

Fig. 49, pl. 4, vue de face de plusieurs plateaux superposés, prêts à recevoir la pression sur un ancien pressoir muni de la machine hydraulique.

Fig. 50, vue de face de plusieurs plateaux superposés, ayant reçu la pression sur un pressoir à jumelles fixes, muni de la machine hydraulique.

Fig. 51, vue de face d'un ancien pressoir double à jumelles fixes. Les corps de la machine hydraulique sont placés dans les trous des anciennes vis; on peut faire agir les deux gros pistons à la fois avec la même petite pompe d'injection. Si l'on veut faire agir un seul gros piston, ou bien les faire manœuvrer l'un après l'autre alternativement, on ferme et on ouvre les petits robinets de communication *a*, *b*, fig. 51; il faut les ouvrir lorsqu'on veut opérer la dépression.

Fig. 52, coupe verticale du corps du gros piston et de la petite pompe d'injection.

Fig. 53 et 54, coupe verticale et plan d'un des plateaux.

La machine hydraulique se compose d'un gros corps de pompe en fonte ou en bronze, d'un gros piston de fonte et d'un petit corps de pompe en bronze, avec son piston en fer, qu'on fait agir au moyen d'un levier de fer forgé. Le gros corps est de forme circulaire, fermé d'un côté et ouvert de l'autre, pour livrer passage au gros piston cylindrique, bien calibré et poli. La partie de ce gros corps par où entre le gros piston, est bien alaisée et garnie d'un cuir imperméable à l'eau, et embouté. Le gros corps et son piston sont placés sous l'arbre supérieur du pressoir. La pression s'opère de haut en bas par l'injection de la petite pompe mue par le levier; cette injection est faite avec de l'eau ou de l'huile : elle force le gros piston à faire subir une très-forte pression aux matières soumises à son action. Le diamètre du gros piston et l'épaisseur des parois du corps peuvent varier suivant que le cadre du pressoir auquel on peut appliquer la machine est plus ou moins fort. Le diamètre du petit piston de la pompe d'injection se proportionne également à la force du pressoir, ainsi que la longueur du bras du levier où s'applique la force motrice.

Les dimensions de la figure 52 donnent, aux parois du corps, 6 centimètres d'épaisseur sur 65 centimètres de longueur; au gros piston, 22 centimètres de diamètre sur 65 centim. de longueur; au diamètre du petit piston, 2 centimètres, et à la longueur du bras du levier, 87 centim.

Les plateaux se composent de pièces de fer rondes, de 6 à 7 millimètres d'épaisseur, ils vont en diminuant de l'un à l'autre. Ces plateaux, dont le nombre

est arbitraire, portent chacun un cercle de fer percé d'une grande quantité de petites fentes. Ce cercle porte un rebord à sa partie inférieure, formé par un autre cercle très-étroit, d'égale épaisseur; ces deux cercles sont fixés au plateau. Les plateaux sont coniques, c'est-à-dire qu'ils sont élevés dans le milieu d'environ 1 1/2 centimètre.

La pâte oléagineuse se place sur chaque plateau dans une toile ou dans un tissu de crin ou tout autre tissu. On place ensuite les plateaux l'un sur l'autre, et lorsque la pâte éprouve la pression, en s'étendant graduellement du centre vers la circonférence des plateaux, l'écoulement de l'huile ou du suc se fait avec beaucoup de facilité. Par ces moyens, on abrége du temps et on obtient une plus grande quantité de liquide que par les procédés connus.

Manière de faire fonctionner la machine. — On fait agir le levier de la petite pompe d'injection de la machine hydraulique du pressoir, pour donner aux matières oléagineuses la pression convenable; on accroche la tige *c*, qui fait soulever la bascule à peson qui opère la dépression; l'eau renfermée dans le corps retourne dans la bâche *d*, en faisant tourner sans effort les vis du pressoir, fig. 49, si on emploie un cadre de pressoir de cette forme. Aux pressoirs fig. 50 et 51, il suffit de laisser agir les contre-poids d'eux-mêmes; par ce moyen, le gros piston est obligé de rentrer dans le corps. On enlève ensuite les plateaux l'un après l'autre; si c'est de la pâte oléagineuse sur laquelle on opère, on la remue et on verse de l'eau chaude par-dessus. On répète cette opération sur chacun des plateaux; on les replace successivement l'un sur l'autre, comme si l'on opérait avec des

cabas ; on fait jouer de nouveau le levier de la petite pompe d'injection, pour opérer une nouvelle pression. Cette opération se renouvelle autant qu'on le juge convenable.

§ 11. MOULIN A HUILE HOLLANDAIS.

Le moulin à huile hollandais est regardé comme un des plus parfaits; il a été longtemps et est encore employé dans quelques localités du département du Nord; mais il n'est presque point connu dans le midi de la France. Les moulins de recense, pour les huiles d'olives, lui sont même fort inférieurs. Dans l'Artois, la Flandre, le Brabant et toute la Hollande, ces moulins sont mus par le vent. Cependant, quand le local le permet, il est bien plus avantageux de leur donner l'eau pour moteur, tant à cause de l'inconstance du vent, que de son manque total.

Description. — A. 1. Fig. 55, pl. 4. Roue à aube mue par un courant d'eau. Le diamètre de cette roue est relatif à la masse d'eau, qui en est le moteur général; moins sa chute sera haute, ou moins on aura d'eau, plus les aubes seront larges, et le diamètre de la roue diminuera. 2. Dormant sur la maçonnerie avec le pivot de l'arbre tournant. 3. Chute d'eau supposée et vue par derrière.

B. 1. Fig. 56. Roue dentée, mue par la roue à aubes, composée de 52 dents, le pas de 14 centimètres. 2. Lanterne du rouet, mise en mouvement par la roue dentée. Cette lanterne a 78 dents, dont le pas est de 14 centimètres. 3. Arbre tournant, destiné à élever les pilons. Cet arbre est garni de grandes dents, ou élevées sur sa circonférence, et les pilons tombent

deux fois par révolution de la roue mue par le courant d'eau. 4. Charpente, avec la pierre, ou grenouille de cuivre, placée et assujettie sur le dormant, pour supporter l'arbre tournant; le tout marqué par des points, pour éviter la confusion. 5. Maçonnerie portant le dormant de l'arbre de la roue à aube, supportant l'équipage du haut. 6 Pivot entrant dans un heurtoir, ou plaque d'acier, pour retenir l'arbre à sa place.

Fig. 57. 1. Six pilons dont les divisions sont indiquées dans les figures suivantes. 2. Pièces appliquées sur les pilons et les pièces de traverse. Ces premières pièces forment des coulisses qui maintiennent les pilons dans leur aplomb et dans leur place. 3. Deux pièces de traverse assujetties par des boulons de fer dans les montants. 4. Queues des mentonnets des pilons, qui répondent aux bras des élèves de l'arbre. 5. Pièce transversale, seulement par-devant, pour adapter les élèves et pour arrêter les pilons 14. 6. Solive à une distance des pilons, sur laquelle sont attachées les poulies qui supportent la corde pour enlever et arrêter les pilons. 7. Poulies avec les cordes. 8. Pilon pour frapper le coin qui presse ou tord l'huile. 9. Pilon pour frapper sur le défermoir qui fait lâcher le coin. 10. Deux pièces de traverse avec les pièces entre-deux qui forment des coulisses en bas. 11. Rouet destiné à mouvoir la spatule dans la payelle ou bassine, pour remuer et retourner la pâte sur le feu; il est composé de 28 dents, dont le pas est de 9 centimètres. 12. Quatre montants attachés au bloc, et supérieurement aux poutres et solives du bâtiment, servant à contenir et affermir ensemble tout l'équipage. 13. Six creux pour les six pilons. 14. Bas des

six pilons, garnis d'une chaussure de fer. 15. Planche par derrière, de champ, inclinée en renversant, pour empêcher la graine de sauter, de tomber par terre et de se perdre. On le garantit par devant de la même manière. 16. Creux pour passer ou tordre la farine de la graine, après qu'elle est sortie pour la première fois de dessous les meules. 17. Creux, à l'autre extrémité du bloc, pour tordre la farine après qu'elle a passé pour la seconde fois sous les pilons. 18. Equipage pour supporter l'arbre des pilons. 19. Rouet à l'extrémité do l'arbre des pilons pour mouvoir les meules, composé de 20 à 30 dents, dont le pas est de 14 centimètres. 20. Pivot heurtant contre un heurtoir affermi dans le montant de l'équipage, et simplement marqué par des points. 21. Bassins destinés à recevoir l'huile. 22. Pièces de support, assises sur le terrain, sous le bloc.

Mécanisme et élévation des meules. — Fig. 58. 1. Arbre vertical qui traverse la roue dentée et le châssis des meules qui tournent sur le champ. 2. Roue horizontale, mise en mouvement par le rouet 19 de la figure 57. Cette roue est composée de 76 dents dont le pas est de 14 centimètres. 3. Châssis des meules tournantes. 4. Pierre ou meule tournante, nommée intérieure, parce qu'elle est plus près de l'arbre. 5. Pierre ou meule extérieure. 6. Ramasseur intérieur, qui conduit la graine sous la meule extérieure. 7. Ramasseur extérieur, qui conduit la graine sous la meule intérieure, en sorte qu'il est sans cesse remué, retourné, écrasé en dessus et en dessous. Il est garni d'un chiffon qui frotte contre la bordure 10, afin de ramasser le peu de graines qui resteraient dans l'angle de ce contour. 8. Extrémité de l'essieu

de fer qui traverse l'arbre vertical, et sur lequel tournent les meules, de sorte que ces dernières ont deux mouvements simultanés. Le trou des meules, et même ceux des oreilles des châssis, ne doivent pas être justes, afin que les meules puissent un peu balancer quand elles rencontrent une épaisseur de graines plus considérable. 9. Oreilles qui conduisent les deux extrémités de l'essieu. 10. Contour ou rebord de la table qui empêche la déperdition des graines chassées par les meules. Il est en bois. 11. Table ou pierre gisante, ou la meule posée à plat, sur laquelle tournent les deux meules perpendiculaires, et sur laquelle on met les graines à écraser. 12. Maçonnerie solide, sur laquelle est posée la meule gisante, laquelle doit être bien assujettie, et dans le niveau le plus exact.

Fig. 59. L'arbre tournant avec les cames ou mentonnets à élever les pilons. 1. Deux endroits arrondis, garnis de lames de fer enchâssées exactement au niveau du bois, pour tourner sur une pierre dure, ou sur une grenouille de cuivre fondu, etc., parce que le jeu des pilons et le tremblement ne pourraient être supportés par des pivots enchâssés aux extrémités, comme dans la machine ordinaire. 2. Deux pivots heurtoirs, pour heurter en tournant contre une plaque d'acier qui empêche que l'arbre ne vacille. 3. Rouets pour mouvoir la spatule. 4. Mentonnets pour la presse, ou tordoirs de rebatage. 5. Mentonnets pour élever les six pilons.

Tracés des mentonnets sur l'arbre tournant, l'arbre étant déployé dans toute sa circonférence. — Fig. 60. On marque les quatre lignes mitoyennes, qu'on appelle les quatre pôles mitoyens, numérotés 1, 2, 3, 4.

On commence ensuite par une ligne mitoyenne, et l'on partage la longueur de l'arbre sur la circonférence, en 12 parties égales ; la circonférence est ensuite partagée en 7 portions ; savoir : 6 pour les pilons, et une pour le fermoir et défermoir du rebattage, ou second tordoir. Elles sont indiquées dans cette figure par les nombres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Le fermoir et le défermoir du premier tordage ne se comptent plus dans la mesure de la marche. On place ensuite trois mentonnets, pour chaque plan, et trois pour le fermoir et défermoir du second tordage. Le fermoir et défermoir du premier tordage est une cheville et demie, c'est-à-dire une pour le fermoir et une demie pour le défermoir, de sorte que le défermoir frappe deux fois et le fermoir une dans une révolution de l'arbre.

Fig. 61. Arbre divisé en 21 parties égales, avec les 4 lignes mitoyennes marquées par des points.

Fig. 62. Manière dont l'arbre est divisé en 21 parties, avec les 4 lignes mitoyennes marquées par des points qui forment la croix.

Pour placer les chevilles, on a soin de les mettre vis-à-vis des mentonnets des pilons, où elles doivent agir, et dans chaque point de distance couper la division. La cheville et demie du premier tordage, du côté où elle est double, se place sur la ligne mitoyenne qui tombe entre les nos 10 et 11 ; ensuite, l'on commence, à gauche, à disposer les chevilles pour les pilons. Si l'on compte à gauche, ce premier pilon porte sur les chevilles 4, 1, 8, 15 ; le second, sur les chevilles 4, 11 et 18 ; le troisième, sur les chevilles 7, 14 et 21. On voit, dans le dernier, les deux demi-chevilles ne faire qu'un dans la circonférence. Le

quatrième porte sur les nos 3, 10 et 17; le cinquième, sur les nos 6, 13 et 20; le sixième, sur les nos 2, 9 et 16; la septième cheville, destinée pour le fermoir et le défermoir du second tordage, se place sur les nos 5, 12 et 19.

Les pilons pour tordre et presser l'huile s'élèvent à 54 centimètres de hauteur, et ceux qui tombent dans le creux, à 19 centimètres. Ces creux ont 35 centimètres de profondeur.

Arbre à chevilles, vu de profil. — Fig. 63. 2. Arbre mû par la roue à aubes, et mis en mouvement par le courant d'eau. 3. Roue dentée, mue par la roue à aubes, et caractérisée par des pointes. 4. Roue de l'arbre aux pilons, marquée par des points. 5. Maçonnerie. 6. Dormant. 7. Montant et dormant pour supporter l'arbre des pilons.

La meule sur la table et sur la pièce gisante. — Fig. 64. 1. Maçonnerie. 2. Meule tournant sur champ. 3. Meule emboîtée pour empêcher que la graine ne tombe à terre. 4. Partie du châssis du côté du plat de la meule. 5. Arbre droit qui donne le mouvement. 6. Oreille enchâssée par le haut dans le châssis.

Les mêmes parties vues par-dessus et à vol d'oiseau. — Fig. 65. 1. Meules tournantes. 2. Pierre gisante. 3. Châssis. 4. Bras qui enveloppent l'arbre perpendiculaire. 5. Essieu qui traverse la pierre. 6. Ramasseur extérieur. 7. Ramasseur intérieur.

La table ou *pierre gisante.* — Fig. 66. 1. Couloir. 2. Bordure en bois de 16 centimètres de hauteur. 3. Vanne ou trappe qu'on ouvre à volonté pour faire tomber la farine, c'est-à-dire la graine moulue. 4. Cercle que décrit la meule en tournant. 5. Cercle que décrit la meule intérieure. On voit par là que les deux

meules ne roulent pas sur la même place. 6. Ramasseur extérieur. 7. Ramasseur intérieur. 8. Ramasseur pour faire tomber la farine par la trappe nº 3. On voit, dans cette figure, deux traits près du nº 7, et une croix depuis les deux traits jusqu'au nº 8. Or, cette partie reste soulevée pendant tout le temps que les meules broient les graines. Lorsqu'elles sont suffisamment broyées, on laisse tomber l'extrémité de ce ramasseur intérieur sur la table.

Fig. 67. — 1. Arbre tournant, pour élever les pilons. 2. Trois chevilles à élever les pilons. 3. Roue pour la spatule, composée de 28 dents. 4. Autre roue, qui engrène dans la première, composée de 20 dents, lesquelles, ainsi que celles de la précédente, sont espacées de 9 centimètres. 5. Essieu tournant. 6. Autre roue, à l'extrémité de l'essieu, composée de 13 dents. 7. Roue du haut de la verge de la spatule, composée de 12 dents. Le pas de ces deux dernières roues est de 8 centimètres. 8. Deux pièces que traverse la verge de fer de la spatule, de façon à pouvoir tourner librement dans les ouvertures, et hausser et baisser à volonté. 9. Pièce mobile, par laquelle passe la verge, et où elle tourne librement. La verge, dans cet endroit, est garnie d'un bouton ou rebord, qui appuie sur la pierre mobile, et par lequel elle est élevée ou abaissée à volonté. 10. Pièce mobile pour lever la spatule et la verge pour les engrener et dégrener. La pièce 9 est fixée en *a* et en *b* dans une coulisse. 11. Un pilon. 12. Un mentonnet attaché au pilon. 13. Les deux pièces de traverse à laquelle est attaché le bras pour élever, arrêter et tenir le pilon suspendu. 15. But pour arrêter les pilons par le moyen de la corde. 16. Solive à une distance des pilons pour attacher la poulie par

laquelle passe la corde. 17. Poulie sur laquelle passe la corde. 18. Corde pendante du côté de l'ouvrier. 19. Deux pièces de traverse. 20. Bloc des creux des pilons. 21. Bassin à recevoir l'huile. 22. Fourneau à chauffer la farine des graines. 23. Bassin ouvert par dessous, dans lequel on place le sac destiné à recevoir la farine dont on doit extraire l'huile, après qu'elle a été chauffée. 24. Spatule qu'on laisse tomber dans la payelle ou bassine, pour retourner la farine pendant qu'elle est sur le feu.

Plate-forme de l'ouvrage sur le terrain. — Fig. 68. — 1. Fourneau à échauffer la farine. 2. Bassin divisé en deux parties, sous lesquelles on suspend les deux sacs pour verser la farine derrière la payelle, de sorte qu'elle tombe en deux portions égales. 3. Payelle ou bassine, sur le feu, avec la spatule dans le fond. 4. Boîte sur laquelle est posé un couteau pour rogner les rives ou bords des tourteaux, quand ils sortent du sac, après la presse, et dans laquelle tombent ces débris de tourteaux. 5. Tordoirs ou presse pour le second tordage. 6. Tordoir du premier tordage, parce qu'il est plus près des meules. 7. Six creux pour les pilons. 8. Planche sur champ, pour empêcher la graine de tomber. 9. Meule gisante. 10. Centre de la meule gisante. 11. Planche garnie d'une bordure pour empêcher la farine de tomber.

Bloc avec les trous des pilons et les tordoirs coupés. — Fig. 69. — 1. Les six pilons. 2. Les six creux avec une plaque de fer dans le fond. 3. Le fermoir qui frappe sur le coin du premier tordage. 4. Le fermoir qui frappe sur le coin du second tordage. 5. Le défermoir du premier tordage qui frappe sur le coin à défermer. 6. Le défermoir du second tordage qui

frappe sur le coin à défermer. 7. Coin à défermer. 8. Coin à fermer. 9. Coussinets de bois entre le fer et le coin. Deux plaques de bois de 54 millimètres d'épaisseur, se placent entre le coin à fermer et le coussin et le défermoir. 10. Senails entre lesquels on place le sac contenant la graine. 11. Fontaine par où coule l'huile. 12. Bassin pour recevoir l'huile. 13. Plaque de fer qui se place à plat sur les coins, les coussinets et les glissoirs. 14. Pièces de bois sur lesquelles est posé et assujetti le bloc. 15. Bloc en deux pièces jointes ensemble dans le milieu, garnies de bandes de fer. Il doit être également garni aux deux extrémités. 16. Corde pour laisser descendre le coin ou défermoir à la hauteur convenable, afin qu'il puisse défermer.

Senails entre lesquels on passe les sacs garnis de farine. — Fig. 70. — 1. Deux fers nommés chasseurs de plat. 2. Les mêmes vus de champ ou sur les côtés. 3. Plaques de fer qui se placent sur la longueur. 4. La fontaine. Les senails se placent de la même façon que dans la figure. Il s'agit seulement de réunir les deux bouts qui répondent à la fontaine, en redressant les quatre extrémités. 5. Les sacs dans lesquels on met la farine pour tordre. Ces sacs sont de crin, de laine et de toile; les coutures doivent se trouver sur le plat et non sur les bords; sinon elles pourraient crever. 6. Le crin entre les plis duquel on renferme le sac. Quand ce sac est plein, on place sa base en *a*, l'autre bout en *b;* on replie ensuite l'extrémité *d* jusqu'en *a*. L'ouverture *c* sert pour l'empoigner, le placer sur le tordoir et le retirer. 7. Pilon garni de sa virole ou chaussure de fer. 8. Clous qui s'enfoncent dans le bout du bois du pilon lorsqu'il

est entouré de sa virole ou chaussure. 9. Pièces qui servent à élever les pilons ou à les arrêter. 10. Pilon pour le tordoir. 11. Mortaises dans lesquelles se placent les mentonnets qui répondent aux bras des leviers sur l'arbre tournant pour élever les pilons.

La presse ou le tordoir. — Fig. 71. — 1. Les coussins. 2. Le coin à défermer. 3. Le coin à fermer ou à tordre. 4 et 5. Les deux glissoirs en bois. C'est au moyen de cette machine que les Hollandais préparent leur huile de graines ; ses effets sont excellents. En Flandre, il y a des moulins construits sur les mêmes principes, mais qui manquent, les uns de pilons, les autres de mortaises.

§ 12. MOULIN A TRITURER LES GRAINES OLÉAGINEUSES, PAR MM. DANGLES ET BIENBAR.

La figure 75 *bis*, pl. 5, représente la machine en élévation.

La figure 76 la représente en élévation et en coupe par la ligne *x x*.

La figure 77 représente la meule tournante vue en plan.

La figure 78 représente la meule fixe, en plan, avec une portion de la meule tournante.

La machine est composée des parties suivantes :

1° De la meule tournante ; 2° de la meule fixe ; 3° des distributeurs de graines ; 4° du pivot pour supporter la meule tournante ; 5° du pivot de pression pour maintenir la meule tournante contre la meule fixe ; 6° des pièces d'appui et d'attache pour exercer ladite pression ; 7° des pièces formant ensemble le moyen d'action ; 8° des pièces qui servent à faire ou-

vrir les distributeurs de graines ; 9° des pièces destinées à faire fermer les distributeurs des graines. La marche de la machine est ainsi qu'il suit :

Par les tuyaux *k*, *k*, qui communiquent avec les graines emmagasinées sur le grenier; ces graines passent dans les tuyaux carrés *l*, *l*, et se répandent sur un fond en bois *m*, qui est ferré en deux endroits *n*, *n*; par ces ouvertures, les graines s'introduisent dans les réservoirs *o*, *o*, qui communiquent avec les clapets introducteurs *c*, *c*; arrivées aux clapets introducteurs, ces graines sont forcées de se répartir, par la circulation de la meule mobile *a*, sur la meule fixe *b*, et sont évacuées dans la direction des cannelures vers le centre, à l'inverse des meules à l'anglaise ; le mouvement de la meule mobile est imprimé par l'ensemble des pièces *g*, *g*. Les clapets introducteurs sont destinés à obvier à l'encombrement des ouvertures par où s'introduisent les graines. Ces clapets sont unis par une équerre à renvoi *c'* et *c''*; cette équerre est fixée sur l'axe des clapets et rencontre sur son chemin les pièces de cormier *h*, *h*, et celles *i*, *i*, destinées à faire ouvrir les clapets. Les meules sont composées chacune de seize segments en fonte blanche dont l'ajustement ressort de la coupe en élévation, fig. 77.

Les dispositions particulières de cette machine sont les suivantes :

1° Un système de froissage des graines oléagineuses par des appareils pivotant, à l'instar des moulins à blé dits à l'anglaise, et dans lequel le pivotage n'est qu'un perfectionnement de la suspension des meules à l'anglaise. 2° L'application et la composition des meules artificielles, résultant de l'ensemble de la figure 76, indiquant l'encastrement à queue d'aronde

des segments dans la meule mobile et la meule fixe. 3° La répartition des graines par différentes ouvertures pratiquées dans la meule mobile, au moyen des clapets introducteurs *c*, *c*, pour la répartition des graines, de manière à former une alimentation régulière à tout le système de cannelures. 4° La transmission de mouvement qui résulte des alluchons de la meule mobile *a*, qui, en opposition des meules à l'anglaise, reçoit son mouvement à la circonférence et non au centre.

Les avantages qui résultent de l'application de cette machine dans la fabrication des huiles, sont, suivant l'inventeur : économie de 25 pour 100 en force motrice; économie de 25 pour 100 en main-d'œuvre. Sur 100 kilogrammes d'huile obtenus d'après l'ancienne méthode, il y a un avantage de 6 pour 100 par l'application de cette machine. Sur la quantité d'huile obtenue, les trois quarts le sont à froid. Ces machines sont d'une extrême solidité et prennent peu d'espace et de temps pour la pose.

§ 13. MACHINE A TRITURER LES GRAINES OLÉAGINEUSES, PAR M. LECOMTE-GRIOTTERAN.

Cette machine que l'on voit, fig. 79, 79 *bis*, 79 *ter*, pl. 5, en élévation sur trois faces, se compose d'un système de onze rouleaux en fer qui présentent huit points de contact : ils sont animés de quatre vitesses différentes. Le premier moteur, dans cette machine, est un rouleau *a*, de 65 centimètres de diamètre sur 32 centimètres de table, traversé par un arbre en fer de 11 centimètres de diamètre, qui reçoit, par le secours d'un pignon, l'action d'une machine hydraulique

ou d'une machine à vapeur de la force de quatre chevaux : ce rouleau communique avec six rouleaux *b*, dont le diamètre et la table sont de 33 centimètres par le moyen d'une roue dentée *c*, de 66 centimètres de diamètre.

Les deux rouleaux inférieurs *d* sont de même proportion que les six rouleaux *b ;* ils engrènent, à l'aide d'une roue de 1 mètre de diamètre, avec la roue *e*, de même dimension que celle *c*. Les deux rouleaux supérieurs *f*, de $0^m.33$ de diamètre et 1 mètre de table ou de longueur, engrènent, par le secours d'une roue de $0^m.70$, avec la roue *g*, de $1^m.62$ de diamètre. Toutes les roues désignées par la lettre *h* sont de même diamètre, et ne servent qu'à transmettre le mouvement aux rouleaux jumeaux. Comme on l'a déjà dit, quatre vitesses différentes sont imprimées par l'arbre du rouleau *a*, sur lequel sont fixées les roues dentées *c*, *e*, *g*. Une trémie, qui n'est pas figurée sur les dessins, contient la graine destinée à la trituration. Cette graine tombe, par un tuyau de 12 millimètres de diamètre, sur une coulisse de 1 mètre de largeur, qui la conduit sur les rouleaux supérieurs, où elle se concasse ; une seconde trémie, placée dessous, conduit la graine sur les deux rouleaux supérieurs *b*. Cette même graine est entraînée par le mouvement de rotation du rouleau *a*, qui l'oblige de passer par les quatre autres rouleaux *b*, d'où elle se rend enfin, par les rouleaux inférieurs *d*, dans un état complet d'impalpabilité. Il résulte de ce moyen de trituration, sans manutention, que 50 hectolitres de graine oléagineuse (colza, par exemple) sont disposés à être appliqués à la torréfaction, et, par suite, à l'expression, dans l'espace de vingt-quatre heures.

Tout le système des rouleaux doit être renfermé dans une caisse en planche, de manière que la graine ne puisse s'échapper, et qu'elle soit obligée de passer par les huit points de contact que présente la machine. Des râclettes de bois ou de fer, disposées en bascule à l'aide de leviers armés de petits contre-poids, pressent légèrement contre chaque rouleau, immédiatement auprès des points de contact, et détachent la farine dont ces rouleaux s'emparent.

§ 14. MOULIN POUR LA FABRICATION DES HUILES, PAR MM. ANSPACH ET VALENTIN.

Il se compose d'une noix en fonte, d'environ 0m.32 de diamètre, conique et montée sur un axe horizontal, qui reçoit le mouvement d'une roue hydraulique ou de tout autre agent; cette noix doit faire environ dix tours par minute; elle tourne dans une partie conique, concave, formant la matrice, et qui est fixée d'une manière inébranlable à un encadrement en charpente, au moyen de sa base et de quatre boulons à écrous sur les côtés. Une ouverture est pratiquée dans la partie supérieure de la matrice, et sert à introduire les graines oléagineuses destinées à être broyées entre les dents de la noix et de la matrice.

A cet effet, la partie conique de l'une et de l'autre est divisée en trois portions de largeurs différentes : celle du milieu, la plus forte, se compose de longues dents très-peu saillantes, destinées à établir la compression des graines engagées dans les creux; les deux autres parties, beaucoup plus étroites, sont garnies de dents ou clous plus serrés et plus fins, lesquels ont pour objet d'achever le déchirement des graines, et

d'empêcher qu'elles ne sortent avant d'avoir été réduites au degré de finesse obtenu par les autres procédés ; il est essentiel d'ajouter que les dentures fines qui se trouvent à l'extérieur de la noix et de la matrice appartiennent à des portions de surfaces coniques dont les arêtes doivent être très-inclinées sur l'axe, en sorte qu'elles sont presque des cylindres parallèles à l'axe de rotation. Ces dentures, d'ailleurs, ainsi que celles du coin intermédiaire, sont dirigées en sens contraire dans la noix et dans la matrice, comme cela a lieu dans les moulins à café ordinaires, disposition dont on sent parfaitement l'objet.

Pour rapprocher à volonté la noix de la matrice, on a eu soin de faire porter l'extrémité de l'arbre de cette noix du côté de la grande base du cône sur la pointe d'une vis traversant l'une des faces des châssis d'assemblage, à peu près comme cela se pratique dans le tour ordinaire; à cet effet, l'on a laissé à cet arbre la faculté de glisser dans ses coussinets placés sur la face parallèle des châssis. Il est d'ailleurs entendu que cet arbre est terminé par un manchon, ou de toute autre manière, de façon à lier son mouvement avec celui de l'arbre moteur en maintenant le jeu convenable entre les deux arbres.

On conçoit maintenant que la graine, venant descendre par l'ouverture supérieure de la trémie où elle était placée, s'insinue entre le cône intermédiaire de la noix et de la matrice, est déchirée et comprimée, l'huile coule le long des creux formés par la grande denture, et se rend vers le petit cercle de la noix, ainsi qu'une petite portion de graine écrasée que l'on a soin de séparer par un tamis en fil-de-fer placé au-dessous; les parties écrasées, et qui ont subi la com-

pression, sortent, en majeure partie, par le grand cercle de la noix, mais sans conserver d'huile, du moins à l'état liquide. Ces faits peuvent être considérés comme un résultat constant de l'expérience, quoique, peut-être, ils soient difficiles à expliquer théoriquement.

On conçoit néanmoins que la graine, quoique parfaitement écrasée et divisée après sa pression au travers des dentures extérieures et finies de la noix, doit encore conserver une certaine quantité d'huile : c'est pourquoi on la soumet à une nouvelle pression par les procédés ordinaires, mais sans qu'on soit obligé de la faire chauffer, car la matière, en sortant de la noix, conserve suffisamment de chaleur pour subir l'opération avec avantage.

En résumé, voici, suivant l'inventeur, les avantages que présente ce procédé, sur tous ceux en usage : 1° il ne faut qu'une place d'un mètre et demi carré pour loger cette machine ; 2° mue par l'eau, elle réduit, en vingt-quatre heures, 16 hectolitres de colza ou navette, qui sont pressés au même instant ; 3° le colza ou navette, sec, se moud, et l'huile se trouve au même instant faite, sans que l'on soit obligé d'y mettre de l'eau ; l'écrasement de la graine est égal et accéléré ; ces deux perfectionnements exemptent les huiles d'une couleur louche et d'un mucilage fâcheux et nuisible ; 4° toutes les graines, en sortant de l'appareil, produisent autant d'huile que si elles étaient chauffées, mais, si elles sont restées un certain temps sans être pressées, il faut alors les chauffer à un degré de chaleur très-doux ; 5° on ne repasse jamais les tourteaux, parce qu'il n'y reste rien d'oléagineux ; 6° l'huile à froid et à chaud est claire en sortant de

la presse et ne produit, par conséquent, pas la vingtième partie de dépôt en l'épurant, en comparaison de celle faite aux autres huileries, non compris une augmentation d'un quinzième en quantité.

§ 15. MOULINS EN FER POUR LES GRAINES OLÉAGINEUSES, PAR M. PECQUEUR.

Les figures 80 et 81, pl. 5, représentent, sous deux vues, un moulin à axe horizontal, à meules plates et à double mouture.

Les figures 82, 83 et 84 représentent deux moulins à axe vertical et à meules coniques, dont l'un est à simple mouture, et l'autre à double mouture.

Le mouvement propre à ces moulins est la rotation continue ; ainsi, sous ce rapport, ils ressemblent à la plupart des moulins en pierre, en fonte et en fer qui ont été faits jusqu'ici.

Ce qui les caractérise est la qualité précieuse de moudre les graines grosses, telles que celles de colza, de navette, de pavot ou œillette, de lin, etc., sans s'empâter.

Les meules mobiles sont dans toutes les figures affectées des lettres A, A, et les meules fixes le sont des lettres B, B.

La taille est semblable dans les meules fixes et mobiles; elle consiste, comme on le voit, fig. 81 et 82, à former, à de petites distances les unes des autres, de petites rainures en forme de gouttières, lesquelles sont creusées en *mm*, c'est-à-dire du côté de la prise de la graine, d'une quantité égale à la moitié d'un cercle, et vont en diminuant de profondeur à mesure qu'elles s'approchent du bord *nn*, c'est-à-

dire du côté de la sortie, pour y venir finir à zéro de profondeur. Elles sont élargies tout d'un côté, comme on le voit au bord supérieur de chaque meule, et y forment des poches qui permettent aux graines de s'engager entre les meules.

Les rainures aux meules mobiles comme aux meules fixes sont inclinées sur un plan qui passera par l'axe du moulin d'environ 40 degrés; mais elles sont inclinées en sens opposé, de sorte qu'elles se croisent sous un angle double ou sous un angle de 80 degrés environ. L'effet de cette inclinaison des rainures et de leur diminution de profondeur est nécessairement (en faisant tourner les meules A, A dans le sens indiqué par des flèches) de forcer les graines engagées dans les meules à descendre, à se serrer et à sortir du côté opposé toutes broyées ou écrasées, ou moulues, comme on voudra le désigner.

La figure 80 présente une coupe verticale du moulin à axe horizontal, et la figure 81 une autre coupe du même moulin, à angle droit avec la première.

La meule mobile A, A est fixée à l'arbre C, C, et tourne avec lui. Cet arbre C, C, étant supporté sur un bâti dans des coussinets par ses tourillons G, G, pourra être mis en mouvement au moyen d'une manivelle montée sur le carré H. La meule mobile A, A est taillée des deux côtés, et les meules fixes B', B' et B, B n'ont chacune qu'un côté de taillé, celui qui correspond à la meule mobile. Ces meules fixes B', B' et B, B sont maintenues dans leur écartement convenable par les quatre traverses T, T, on les rapproche ou on les éloigne parallèlement pour moudre plus fin ou plus gros, en serrant ou en desserrant les écrous V, V, lesquels ont la forme de roues dentées,

et s'engrènent tous les quatre dans une roue centrale W, afin qu'ils tournent d'une même quantité quand on veut serrer ou desserrer le moulin. La meule B, B est percée de quatre ouvertures dont deux O, O sont vues en coupe. On fait tomber la graine que l'on veut moudre dans le moulin par l'ouverture O. Une tôle bouche les trois autres ouvertures. Afin que le moulin s'use également, on change de loin en loin les meules fixes de position, et l'on fait tourner la tôle de manière à ouvrir l'ouverture O la plus élevée pour y faire passer le grain à mesure qu'il se moud.

Les figures 82 et 83 appartiennent au moulin à arbre vertical et à simple moulage, et la figure 84 au moulin à double moulage.

La figure 82 représente l'ensemble du moulin à simple moulage; mais la meule mobile A, A est représentée en coupe pour laisser voir la taille de la meule fixe B, B. La meule mobile A, A est fixée sur l'arbre C, C, lequel traverse la meule fixe; celle-ci maintient cet arbre dans son centre au moyen du manchon D qu'elle porte.

Les bras E, E ne forment qu'une pièce avec la meule fixe, et servent, comme on le voit, à porter l'arbre moteur F, qui, au moyen des roues d'angle G et H, transmet son mouvement de rotation continu à la meule A, A. Ces mêmes bras servent encore à fixer la machine sur un bâti J, J et à fermer ou à ouvrir plus ou moins les meules, par le moyen de la traverse I des boulons K, K et des écrous V, V, pour moudre plus ou moins fin. O, O, cercle en tôle pour empêcher de sauter par terre la graine que l'on fait tomber dans le moulin pour l'alimenter.

La meule B, B, B', B', fig. 84, est composée de deux

pièces ; l'une B, B est, à peu de chose près, semblable à la meule fixe du moulin, fig. 82, sinon qu'elle n'a pas de bras E, E, et l'autre B', B' est un cercle portant un croisillon qui vient s'ajuster sur la première, au moyen de vis et portant quatre oreilles E, E, E, E, qui servent à fixer le moulin sur le bâti.

Ces deux parties de la meule fixe sont dentées, l'une en dedans et l'autre en dehors, de la même manière qu'il a été expliqué. La meule mobile A, A de ce moulin est semblable à la meule mobile du précédent; mais elle est taillée des deux côtés et elle travaille en dedans et en dehors. Elle est fixée à l'arbre C au moyen de l'embase de ce dernier et de vis.

Ce moulin doit être muni d'une tôle semblable à la tôle O, O, et d'une trémie comme celle dont il a été parlé dans la description du premier moulin, mais disposé de manière à verser la graine sur les deux cercles moulants. Les deux écrous V, V servent, comme dans le précédent, à rapprocher ou à éloigner les meules pour moudre à volonté plus ou moins fin.

§ 16. PRESSE HORIZONTALE POUR LA PRESSION DES GRAINES OLÉAGINEUSES, PAR MM. SUDDS, ADKINS ET BARKER.

Fig. 85, 85 *bis* et 86, pl. 5. Les dessins représentent le plan, la coupe en long et la coupe transversale d'une presse à huile.

a est une lumière en fonte à chaque bout de la presse, pour recevoir la graine destinée à la pression. *b*, quatre barres en fer forgé pour tenir l'écar-

tement des lumières *a*, et d'une force suffisante pour résister à la pression qui doit être donnée. *c* est une vis en fer forgé ou en fonte de fer placée horizontalement. *d* est une partie carrée ou ronde au milieu de la vis pour recevoir le pignon droit *e*, qui reçoit le mouvement de la force motrice. *e* est un pignon droit. *f* est une partie de la vis filetée, à gauche, d'un ou plusieurs filets. *g* est l'autre partie de la vis filetée, à droite, d'un ou plusieurs filets. *h*, tourillon à chaque bout de la vis pour la supporter. *i*, boîtes à vis en cuivre ou en fonte, filetées, l'une à droite et l'autre à gauche, pour marcher sur la vis *c*. *d'*, quatre bras ou branches en fer ou en fonte attachées, par un bout, aux deux boîtes en cuivre ou en fonte par le moyen de joints traversés de boulons, et de l'autre bout, assemblées, également par des joints, à deux forts plateaux *e'*, qui reçoivent la pression de la vis *o*. *e'*, deux forts plateaux en fonte.

Le mouvement étant donné à la vis posée à travers la presse, les deux écrous ou boîtes placés aux extrémités s'avancent et s'approchent vers le milieu de ladite vis.

§ 17. APPAREIL CHAUFFOIR DES GRAINES OLÉAGINEUSES, par MM. ROSSIGNOL.

Dans les usines destinées à l'extraction des huiles de graines, trois systèmes de chauffoir sont en usage : 1° à feu nu ; 2° à la vapeur, suivant le procédé Hallette, d'Arras (p. 214) ; 3° au bain-marie ordinaire. Le premier est le plus défectueux, en ce qu'il est impossible d'obtenir une torréfaction convenable et uniforme de la pâte ; que la brasse mécanique ou la spa-

tule de l'ouvrier s'emploie à paralyser l'action du feu, le chauffage n'est jamais assez bien dirigé pour que l'absorption des parties huileuses puisse être empêchée; dans tous les cas, l'huile contracte un goût de ranci qui la rend presque impropre à l'usage du ménage, et donne une consistance ou mucilage, qui fait qu'elle résiste davantage à l'action de l'acide sulfurique lors de son épuration.

Ces vices résultent de ce que le déplacement de la matière dans le chauffoir n'est jamais complet; que, le fût-il, le feu direct donne une chaleur trop active pour obtenir une torréfaction lente, graduée et énergique tout à la fois.

Le second système est moins défectueux; la pâte, dans l'appareil Hallette, est chauffée au moyen de la vapeur renfermée dans une enveloppe en fonte; une brasse l'agite, afin que, déplacée, elle chauffe uniformément et l'empêche de sécher les parties les plus en contact avec la chaleur; mais rien n'indique le degré de chaleur procuré, et si son ardeur est suffisante pour torréfier comme il convient. Il s'ensuit qu'elle peut devenir nuisible; elle le sera toujours si la pâte demeure en contact trop longtemps avec la chaleur; car, quel que soit le moyen qui la procure, le corps en contact doit sécher, s'il n'est pas mis en rapport avec un élément qui puisse compenser la déperdition opérée, ou même l'empêcher. On conçoit, d'ailleurs, que ce mode de chauffage est lent, quel que soit le degré de force de la vapeur, et que la chaleur ne peut avoir assez d'énergie pour opérer une torréfaction complète.

Le troisième système offre les inconvénients des deux premiers, et sa disposition ne permet pas de

chauffer une grande quantité de pâte à la fois, et surtout en toute sécurité.

Le nouveau procédé, aux meilleurs résultats procurés par ces deux derniers moyens, joint les avantages précieux d'exiger un appareil peu dispendieux ayant toujours une valeur intrinsèque, d'économiser la main-d'œuvre et le combustible, de ne soumettre à aucune surveillance, de conserver aux huiles leur goût naturel, enfin de n'absorber aucune matière ni la dénaturer.

C'est dans la combinaison et la réunion de ces deux derniers que le nouveau a été trouvé.

L'appareil est un peu volumineux : un fourneau propre à une fabrique de deux pressoirs, chauffe, au moyen de ce procédé, la quantité de pâte nécessaire au service de douze pressoirs ; la pâte peut être chauffée en dix minutes, au degré voulu pour le service de trois presses à la fois, ou peut être chauffée une heure entière et plus dans le chauffoir, sans courir le moindre danger ; elle n'est point en contact avec l'action directe du feu ; si la vapeur agit directement sur elle, l'influence de cette dernière est paralysée par une réverbération douce qui absorbe l'humidité produite par cet agent. Ce sont les actions simultanées de la vapeur et de la réverbération qui permettent de laisser sans danger le chauffoir chargé de matière à chauffer ; l'une neutralisant l'autre, il s'ensuit évidemment que la chaleur produite par elles deux ne peut jamais excéder un terme moyen, et c'est juste celui nécessaire à l'extraction des huiles.

Ainsi cet appareil, se servant lui-même de régulateur de chaleur, résout, suivant M. Rossignol, toutes les difficultés que présentaient les chauffoirs employés jusqu'à ce jour.

L'appareil est simple, capable d'être réparé par l'ouvrier le plus inhabile, à l'abri de toute explosion, et si une soupape de sûreté y est ajustée, ce n'est que par un excès de précaution que jamais un malheur quelconque ne viendra justifier, car il faudrait que l'incrustation produite par la vapeur fermât tous les orifices par lesquels elle s'échappe, pour que cette soupape pût être utile.

Fig. 87 et 87 *bis*, pl. 5. *a*, fourneau en brique ou en fonte, contenant l'appareil. *b*, chaudière en contact avec le feu, et contenant de l'eau. *c*, chaudière placée dans celle *b*, et laissant un vide entre elles deux dessus et de côté; ces deux chaudières, qui peuvent être construites en fonte, fer ou cuivre, sont réunies par le haut, et fixées ensemble par leur rebord au moyen de cercles en fer boulonnés, pour empêcher la vapeur de s'échapper par ce joint. *d*, couvercle recouvrant la chaudière *c*. *e*, tamis à cercles en bois ou métal, garnis en dessous d'une toile métallique ou autre, placés les uns sur les autres dans la chaudière *c*, et contenant la pâte ou matière triturée; ces tamis sont séparés les uns des autres par des tasseaux ou traverses fixés au fond de chacun pour établir entre eux une circulation de vapeur. *f*, tube intérieur par lequel la vapeur s'introduit de la chaudière *b* dans la chaudière *c*, et qui la distribue soit au fond de cette dernière, soit dans les intervalles qui existent entre chaque tamis et tout autour de ceux-ci contre les parois de cette même chaudière *c*, la vapeur agissant ainsi en tous sens, sur la pâte que contiennent ces tamis. *g*, tube extérieur servant à alimenter d'eau la chaudière *b*. *h*, robinet de décharge de l'eau. *j*, tube en verre indiquant la hauteur de l'eau dans la chau-

dière *b*. *k*, soupape de sûreté pour parer à tout accident et à une trop forte température de vapeur. *m*, hauteur de l'eau dans la chaudière *b*.

§ 18. MACHINE A MOUDRE LES GRAINES OLÉAGINEUSES, DE M. VENET.

Parmi tous les moyens employés pour concasser ou moudre les graines oléagineuses, pas un, suivant M. Venet, ne donne un résultat entièrement satisfaisant. Le moulin à cylindre est généralement adopté, mais il a plusieurs inconvénients, tels que ceux d'exiger la force de cinq à six chevaux, de s'user en peu de temps, de laisser une certaine quantité de graines sans être atteintes, et enfin d'obliger à soumettre la mouture à l'action des meules; mais ces meules, tout en améliorant la mouture, laissent encore échapper quantité de graines sans être écrasées.

« Notre machine, dit l'inventeur, remplace les cylindres et les meules, et n'exige pas la force entière d'un cheval : cet avantage seul suffirait pour la faire préférer à tout ce qu'on a fait jusqu'ici pour moudre les graines oléagineuses, si elle n'avait encore ceux de ne laisser échapper aucune graine à son action, de donner à la mouture le degré de pulvérisation convenable et de n'exiger que très-rarement des réparations, d'ailleurs peu dispendieuses.

« Cette machine se compose d'une auge circulaire en fonte, dans laquelle roulent six boulets de même métal, maintenus par leur axe dans des chapes garnies de coussinets en cuivre; le nombre des boulets peut être augmenté ou diminué suivant le besoin : un arbre vertical, garni d'une poulie, reçoit la cour-

roie du moteur ; un entonnoir en zinc, fixé à l'arbre, au-dessous de la poulie, et deux conduits de même métal, conduisent les graines dans les trémies de chaque train de boulets (ces boulets, comme nous l'avons dit, sont en fonte ; cependant, ils peuvent être construits de toute autre matière pour laquelle nous nous réservons le bénéfice de l'invention). Un caisson circulaire en bois reçoit la mouture qui se trouve chassée hors de l'auge par les ramasseurs ; enfin la machine tout entière est portée par un bâti en charpente.

« Si l'on voulait obtenir de notre moulin une plus grande quantité de mouture, il suffirait d'augmenter le nombre des trains de boulets, qu'on pourrait porter jusqu'à quatre.

« Fig. 88, pl. 6, coupe en élévation de la machine.

« A, A, auge circulaire. B, B, boulets dans leurs chapes C, C. D, D, traverses ou chapeaux de chapes. E, E, support du cercle presseur K, qui reçoit la pression de la vis E. F, bande de fer méplat, vue de champ, fixée sur la chape du milieu en *c*, de chaque train de boulets. Un trou carré est pratiqué au milieu pour recevoir l'arbre I. H, caisson circulaire destiné à recevoir la mouture chassée de l'auge. I, arbre armé, à sa partie supérieure, d'une poulie en bois portant la courroie de communication au moteur ; son extrémité inférieure est terminée par un pivot reçu dans la crapaudine *i*, fixée au centre des croisillons de l'auge. L, entonnoir en zinc fixé par son manchon à l'arbre I. M, conduit communiquant au grenier, et par lequel les graines arrivent dans l'entonnoir, et de là dans les trémies par les conduits qui sont armés de soupapes pour arrêter à volonté la descente de ces graines. N, poutre dans laquelle est reçue la partie

supérieure de l'arbre. O, poulie en bois portant la courroie *p*, pour communiquer au moteur. S, bâti de la machine.

« Figure 89, coupe de face de l'un des trains de boulets. A, A, A, boulets. A' A' A', décrottoirs des boulets. D, chapeau des chapes. G, ramasseur pouvant être haussé ou baissé à volonté au moyen des pas de vis de sa tige. I, trémies fournissant les graines à l'auge; elles se voient également fig. 88. K, cercle presseur agissant sur les galets *q*, *q*. R, chapes des galets faisant corps avec le chapeau D. S, régulateur de la couche des graines dans l'auge. T, T, T, soc pour remuer la mouture à la suite du passage des boulets.

§ 19. MACHINE A DÉCORTIQUER ET VANNER DIVERSES GRAINES, DE MM. ROUSSEAU.

Cette machine, appliquée spécialement à l'arachide, est représentée sous trois aspects principaux : la figure 90, pl. 6, est une élévation latérale, la figure 91 est une vue de face, et la figure 92 est une coupe longitudinale pour faire bien comprendre le parcours de la graine et les opérations auxquelles elle se trouve soumise dans ce parcours.

A, A', divers montants qui constituent le bâti de la machine. B, B', enveloppe cylindrique d'un ventilateur, dont les joues B' B' se prolongent jusqu'à l'extrémité opposée de la machine. L'axe principal C est muni, à chaque bout, d'une manivelle D pour faire fonctionner la machine; cet axe porte, d'un côté, une roue de commande E, qui commande le rouleau denté G et le ventilateur H : cette double fonction est opérée par la roue d'engrenage I, montée sur l'axe du rou-

leau G, et par la roue intermédiaire J et le pignon *l* placé à l'extrémité de l'axe du ventilateur. Un volant *m*, monté sur l'axe du rouleau à dents de scie G, du côté opposé au pignon J, a pour objet de régulariser la fonction de ce rouleau. Le ventilateur aspire l'air par des cannelures *n*, *n* pratiquées sur les joues B', B' de l'enveloppe ; son objet est de séparer, par un courant d'air vif et multiplié, la cosse de la graine.

Le rouleau déchireur de la cosse G est en fonte, portant sur son contour, à des distances égales, des rainures ou entailles parallèles à son axe. Dans ces entailles sont ajustées des lames de scie à denture convenable ; à la hauteur du centre de ce rouleau et sur le côté, à une distance de quelques millimètres, est disposé un battant O le long duquel, et parallèlement au rouleau G, sont implantées des lames de scie semblables à celles du rouleau. Les lames du rouleau se meuvent avec ce dernier, mais les lames du battant O sont fixes, et c'est au passage de la graine entre le rouleau et le battant qu'elle se trouve dépouillée de sa cosse ; toutefois, la distance du montant des lames du rouleau est réglée au besoin, et, à cet effet, son extrémité supérieure est mobile, à charnière, sur une devanture fixe *p*, tandis que, vers le bas de ce montant, sont disposées des vis de rappel *r*, *r*, qui permettent d'augmenter ou diminuer, suivant le cas, l'écartement des lames du rouleau et du battant, pour attaquer plus ou moins la cosse de la graine.

Les graines de l'arachide qui doivent être soumises à l'action de cette machine, se versent dans l'auge M, dont le fond est incliné pour faciliter leur chute dans une seconde auge N, par une ouverture à porte mobile *q*, disposée au bas de l'auge M. L'auge N est

soumise à un mouvement latéral, alternatif, nécessaire pour l'écoulement des graines sur le rouleau déchireur, par l'ouverture *t*, ménagée à l'extrémité de cette auge.

Un mouvement semblable est aussi communiqué au tamis P, par une disposition mécanique qui leur est commune.

Ainsi les deux tringles *u, u'*, l'une verticale et l'autre horizontale, fig. 92, sont liées, à rotation, au tourillon d'une manivelle à petite course *v*, montée sur l'axe du ventilateur : la tringle *u*, dans son mouvement ascensionnel alternatif, communique, par un levier de sonnette, un mouvement de va-et-vient horizontal à l'auge N, qui est suspendue par des courroies *x*, *x;* la tringle *u'* se termine sous forme de fourchette pour embrasser la saillie d'un axe à pivot *y*, muni vers le haut d'une seconde saillie qui, par l'intermédiaire d'une équerre, fait aussi osciller latéralement le tamis P, à l'instar du tic-tac des moulins : ce mouvement de sasser, imprimé à l'auge N et au tamis P, détermine dans la première, la chute successive des graines sur le rouleau, et dans le second, la séparation des graines d'avec les cosses, séparation favorisée par le ventilateur qui chasse au loin les cosses, et permet aux graines de passer sur le treillage en fil de fer du tamis, pour se déverser, par les plans inclinés R, R, dans des récepteurs que l'on peut placer, au besoin, sous la machine.

Quoique cette machine puisse fonctionner par une seule manivelle, cependant, pour éviter le renouvellement répété de l'homme qui la fait mouvoir, l'emploi des deux manivelles est préférable.

Les caractères distinctifs de cette machine sont ;

1° déchirement de la coque, entre les lames dentées d'un rouleau mobile et celles d'une plaque fixe, quoique variables de position ; 2° combinaison d'un double mouvement de sasser, imprimé à l'auge N et au tamis P ; 3° l'addition d'un ventilateur qui facilite la séparation des cosses d'avec les graines.

§ 20. PERFECTIONNEMENTS AUX COINS EMPLOYÉS DANS LES HUILERIES, PAR M. GERVAIS.

L'emploi du coin pour produire la pression nécessaire dans les fabriques d'huile, présente des avantages réels quand le coin est bien fait ; d'abord par la simplicité de cet agent, et ensuite par l'habitude qu'ont les ouvriers de s'en servir. Jusqu'à présent on ne s'est servi, pour cet usage, que de coins en bois, et ils ne sont pas exempts d'inconvénients. Il faut, en effet, avoir une grande provision de ces bois pour qu'ils soient secs, autrement ils se détruisent très-vite ; d'ailleurs la pression ne peut être qu'en raison de la résistance qu'ils opposent, et on est paralysé dans ce que l'on pourrait faire pour obtenir une extraction plus considérable. Le perfectionnement consiste à faire des coins en fonte de fer au lieu de bois ; on obtient ainsi des résultats bien plus supérieurs et on n'a plus de dépense de bois.

La partie latérale de ces coins étant bien plane, les jumelles en bois ne se déforment pas. Le coin restant toujours le même et une espèce de graisse lubrifiant constamment sa surface, il en résulte qu'il ne peut gripper, ce qui arrive fréquemment quand on fait agir bois contre bois. Un autre avantage, c'est l'économie du travail et du salaire d'un ouvrier constam-

ment occupé à réparer les coins, qui changent de forme, exercent une pression inégale et produisent de résultats différents. Enfin, et comme conséquence de ce qui précède, par ce moyen il n'y a plus de chômage, ce qui est d'une grande importance.

Le métal préférable est la fonte de fer, parce qu'elle réunit au bon marché l'économie dans la fabrication et toute la résistance convenable.

Le coin est creux; il a plusieurs compartiments (ou cavités) réservés intérieurement pour en diminuer le poids; les faces pressantes sont réunies par les cloisons opérant la division des compartiments, ce qui leur assure la force convenable; deux trous sont ménagés sur les côtés pour permettre à l'air de sortir lors du moulage et pour extraire la terre des noyaux; ils sont également indispensables pour que l'air puisse circuler à l'intérieur et empêcher le métal de s'échauffer.

Fig. 93, pl. 6, coin vu par terre ou en projection horizontale.

Fig. 94, le même vu de champ.

a, surfaces pressantes du coin réunies par les cloisons *b*. *c*, compartiments réservés pour rendre le coin plus léger et permettre à l'air de circuler intérieurement. *d*, trou réservé pour l'introduction d'une lanière pour relever le coin quand cela est nécessaire, ce trou traverse le coin de part en part; *e*, trous pratiqués pour permettre de retirer la terre fermant le tuyau et servant à introduire l'air dans le coin. *f*, biseau du coin facilitant son introduction entre les jumelles.

§ 21. PRESSE A GRILLE SERVANT A L'EXTRACTION DES HUILES, DE M. BÉRARD.

La méthode suivie jusqu'à ce jour pour extraire l'huile de graines par la presse hydraulique ordinaire présente, d'après M. Bérard, de nombreux inconvénients; un des principaux est, sans contredit, l'emploi du cabas de crin, dont la dépense s'élève à une somme assez considérable. En effet, la pression à laquelle on soumet la pâte dans ces cabas a pour résultat inévitable d'en affaiblir les bords, qui, après s'être prêtés à l'extension, ne tardent pas à se rompre. Alors la pâte qui s'y trouve renfermée n'étant plus retenue par les côtés où la pression se fait le plus sentir, s'en échappe de toutes parts, ce qui cause, outre la perte des cabas, une diminution réelle dans le rendement en huile. Cet inconvénient augmente avec la proportion d'eau introduite dans la pâte, et l'expérience a démontré que l'eau incorporée est indispensable pour faciliter l'extraction de l'huile et contribuer à une plus forte production.

Ce qui précède indique suffisamment que les bords et les coins des cabas ne reçoivent aucune pression, et dès lors le tourteau ou résidu que l'on en retire fournit des rognures que l'on est obligé de soumettre à une nouvelle opération pour en extraire l'huile qui s'y est ramassée. Il en résulte ainsi une perte de temps évaluée au quinzième du travail; or la perte de temps équivaut, pour le fabricant, à une diminution de produit.

La presse à grille a pour objet de remédier aux

graves inconvénients signalés ci-dessus : 1° Elle réduit de plus des deux tiers la dépense des cabas de crin ; 2° elle procure une économie de temps, de main-d'œuvre, et produit une augmentation dans le rendement, puisque, dans le même temps, l'on peut triturer une plus grande quantité de graines, égale au cinquième du travail ordinaire ; 3° enfin elle permet d'activer la fabrication par la possibilité d'incorporer dans la pâte une plus grande proportion d'eau en évitant les inconvénients auxquels donne lieu cette incorporation.

Description de la presse à grille. — La nouvelle presse ne diffère de celles qui sont employées à Marseille que par une cage ou grille en fer établie verticalement entre les quatre colonnes, prenant son appui au chapeau et sur la plate-forme du manchon ou corps de la presse. Cette cage est formée par la réunion de petits barreaux posés de champ, et laissant entre eux un intervalle suffisant ; l'huile qui y arrive s'écoule le long des quatre faces intérieures de la cage et vient se réunir dans une rigole qui la conduit au dehors. Le carré intérieur formé par la grille sert de guide au plateau, et le force, malgré le nombre de cabas superposés, à monter suivant une ligne verticale. La pression se fait d'une manière plus complète en ce qu'elle s'exerce uniformément sur toutes les surfaces des cabas, qui conservent ainsi une position parfaitement horizontale.

On n'a plus à craindre alors, comme il arrive souvent, que les cabas, glissant l'un sur l'autre, ne se portent tous d'un côté, ce qui amène une prompte rupture sur ce point, et l'on sait qu'un cabas qui a été brisé ne peut plus supporter l'effort de la pression,

malgré les fréquents rapiécetages, et qu'il est mis bientôt hors de service.

Manière d'opérer.—Le service de la presse à grille se fait comme celui des autres presses. Quand tout l'espace vide est rempli par les cabas et les plaques qui servent à séparer ceux-ci, on ferme la porte antérieure de la grille, que l'on a eu le soin de développer contre l'une des colonnes. Au fur et à mesure de la pression, l'huile, ainsi qu'il a été dit, s'écoule dans les espaces laissés entre chaque barreau, et se rend dans la rigole placée au bas. La pression terminée, on ouvre la porte et on procède à une nouvelle opération.

Il est facile de concevoir que les cabas, parfaitement maintenus par les quatre côtés de la grille, ne peuvent s'étendre comme aujourd'hui, et doivent résister longtemps à l'usure qui en est la conséquence.

Fig. 95, pl. 6, presse à grille vue en élévation.

a, manchon de la presse. *b*, chapeau contre lequel les cabas viennent s'appuyer pendant la pression qui s'opère de bas en haut. *c*, colonnes. *p*, piston. *d*, plateau sur lequel se placent les cabas et les plaques. *g*, grille dont la face du fond seule est visible d'un côté et de l'autre du piston *p*. *o*, bec d'écoulement pour l'huile. *r*, récipient dans lequel se rend l'huile au sortir de la rigole.

Fig. 96, coupe horizontale, suivant la ligne *xy*; elle indique les vides laissés entre chaque barreau et qui servent de conduits d'écoulement à l'huile.

a, manchon. *c*, colonnes. *e*, rigole qui sert de base à la grille et où l'huile vient se réunir. Cette rigole, dans l'application de la grille aux presses actuellement existantes, est remplacée par un récipient en

fonte qu'on pose sur la plate-forme du manchon, et qui est à jour au centre, pour permettre au piston *p* de fonctionner librement. Cette rigole, telle que le plan l'indique, fait un seul et même tour avec le manchon dans les presses neuves et qui remplacent celles actuelles. *g*, grille dont il est facile de comprendre le but. La porte est ouverte et appuyée contre l'une des quatre colonnes. *o*, bec d'écoulement pour l'huile qui se rend dans le réservoir *r*.

§ 22. PERFECTIONNEMENTS APPORTÉS A L'EXTRACTION DES HUILES, PAR MM. H. BESSEMER ET J.-S.-C. HEYWOOD.

Les perfectionnements qu'on va faire connaître consistent principalement dans les points suivants : 1° Un appareil mécanique propre à l'extraction des huiles et des corps oléagineux des matières qui les renferment. 2° Un traitement particulier des huiles et des corps oléagineux encore en combinaison avec les matières qui les produisent à l'aide de l'eau pure ou imprégnée de corps alcalins et d'une pression hydraulique en vases clos.

I. Relativement au premier point, c'est-à-dire à l'appareil mécanique propre à l'extraction des huiles et des corps oléagineux des matières qui les renferment, on fait usage de la presse à huile représentée dans les figures suivantes :

Fig. 97, pl. 6, élévation de la presse vue de côté.

Fig. 98, plan de cette même presse.

Fig. 99, coupe longitudinale suivant la ligne A, B, fig. 98.

Fig. 100, coupe d'une portion du cylindre de la presse sur une grande échelle.

Le fond ou bâti *a*, *a* d'une seule pièce de fonte forme en *a' a'* un réservoir ou bassin pour recevoir les corps huileux qui y coulent lorsqu'on les extrait par expression. Vers l'une des extrémités de ce fond, s'élèvent des paliers a^2, a^2 avec coussinets *b*, *b* et chapeaux *c*, *c* dans lesquels tourne l'arbre coudé *d*. A l'extrémité opposée, il existe deux autres paliers a^3, a^3 venus aussi de fonte avec le bâti, pourvus aussi de chapeaux *e*, *e*. Ces chapeaux ont pour fonction de retenir fermement en sa place le cylindre de pression *f* qu'on fait en bronze à canon et d'une épaisseur suffisante pour pouvoir résister à une pression intérieure considérable. Ce cylindre *f* est pourvu à l'intérieur de ce que nous nommons une doublure qu'on aperçoit plus distinctement dans la figure 100. Cette doublure consiste en un tuyau de bronze à canon *n* portant à l'extérieur une gouttière ou rainure spirale *r*, et par conséquent présentant l'aspect d'une vis ordinaire à filet carré, et d'un pas très-petit. Dans tout le cours de cette gouttière spirale, on a percé des trous coniques *f* qui traversent de part en part le tuyau *n*, et communiquent avec son intérieur. En *n'*, le diamètre intérieur de cette doublure augmente, et est pourvu en ce point d'un collier en acier *t*. L'extrémité du tuyau opposée à *n'* présente au contraire un diamètre réduit, et est pourvue extérieurement d'un autre collier en acier *u*. Un sac cylindrique simple *v* ouvert aux deux bouts, en futaine, étoffe de crin ou autre matière perméable analogue et d'un diamètre convenable, s'adapte très-exactement dans l'intérieur du tuyau *n*, et dans ce sac est placé un cylindre *w* en toile métallique ou en tôle finement percée. Le collier d'acier *t* entre juste dans l'extrémité ouverte du cy-

lindre de toile métallique qu'il presse dans la retraite formée en *n'*, et maintient fermement en place. Le sac *v* et la toile métallique *w* étant alors fortement tirés par l'autre extrémité n^2 du tuyau, on chasse dessus le collier *u* qui les serre avec force et les retient tendus et immobiles. Alors on introduit le cylindre de doublure *n* dans le cylindre d'expression *n* jusqu'à l'épaulement *g*, *g*. On insère ensuite une pièce tubulaire *h*, *h* qu'on amène jusqu'au contact avec le collier *u*, et on met en place le bouchon à vis *i* qui maintient la doublure *n* avec fermeté dans l'intérieur du cylindre d'expression.

L'extrémité de ce cylindre d'expression est étranglée en *f'*, *f'*, et forme en ce point un épaulement contre lequel vient butter le collier *j* dont le diamètre d'ouverture règle la pression à laquelle sont soumises les matières sur lesquelles on opère. A l'intérieur du tuyau *n*, est adapté un piston plein *k* qui reçoit un mouvement de va-et-vient de l'arbre coudé *d* au moyen de la bielle *l*, le mouvement parallèle étant réglé à l'aide des roulettes *m*, *m* et de la traverse *o* qui cheminent sur le bâti dans les points a^4, a^4. X est une trémie boulonnée sur un collet f^2 que porte le cylindre d'expression et communiquant avec ce dernier par une ouverture percée dans le tuyau *n* et placée sous le bec de cette trémie, de manière que les matières que renferme celle-ci puissent tomber dans ce tube lorsque le piston plein *k* démasque cette ouverture. Dans la portion du cylindre d'expression occupée par la doublure, on a percé un grand nombre de petits trous f^3 f^3 qui communiquent en différents points avec la gouttière spirale dans le tuyau *n*, et à l'extérieur de ce cylindre il existe deux bagues f^4 f^4 buttant

contre les paliers a^3 et leurs chapeaux *e* et servant à maintenir fermement le cylindre d'expression à sa place.

Quand on emploie la force de la vapeur pour communiquer le mouvement à la presse à huile, on place la manivelle du piston de vapeur établi à l'extrémité *d'* de l'arbre coudé de la presse à l'huile, sous un angle tel par rapport à la manivelle *d*, que quand celle-ci chasse en avant le piston plein *k* jusqu'à l'extrémité de sa course, le piston de vapeur soit arrivé à moitié de la sienne, pour que la force motrice appliquée atteigne son maximum au moment où la presse présente la plus grande résistance, et que le piston de vapeur, lorsqu'il passera par ses points morts, n'ait à surmonter que le frottement de la machine seulement lorsque le piston plein *k* est au milieu de sa pulsation en retour. Quand on applique une autre force motrice pour tourner la manivelle *d*, il est nécessaire d'employer un volant qu'on placera sur l'arbre *d'* avec les engrenages utiles pour mettre en communication avec le premier moteur.

Quand on applique cet appareil à l'extraction de l'huile de lin, on broie et on chauffe ces graines de la manière actuellement en usage, puis on les introduit dans la trémie, et aussitôt imprimant le mouvement à l'arbre coudé *d*, le piston plein *k* exécute un mouvement de va-et-vient à l'intérieur du tube *n* du cylindre d'expression. Chaque fois qu'il recule vers l'arbre coudé il démasque l'ouverture sous la trémie et permet à une portion de graines broyées de tomber dans ce tube, tandis que lorsqu'il revient par un mouvement contraire, il chasse ces graines vers la partie rétrécie du cylindre où leur passage se trouve

beaucoup retardé par le frottement contre les parois de la doublure, mais principalement par l'étranglement de l'ouverture de décharge à travers le collier *j*, qui occasionne un degré considérable de résistance, et où, par conséquent, le piston plein aura à exercer sur la pâte une pression proportionnelle à l'ouverture plus ou moins grande que le collier *ij* laisse pour la décharge.

On remarquera que ce collier *j* est mobile, et qu'en enlevant entièrement le piston plein du tuyau, on peut le changer pour un autre présentant une ouverture de plus grand ou de plus petit diamètre. La doublure peut aussi, dans tous les temps, être enlevée du cylindre pour en ôter les portions usées ou hors de service toutes les fois qu'on le juge à propos.

L'action du piston plein ressemble à celle du piston d'une presse hydraulique ; les graines sont pompées ou aspirées à l'une des extrémités du cylindre d'expression et s'échappent par l'autre. D'un autre côté, tout l'intérieur de ce cylindre renfermant les semences est garni d'étoffe de crin ou autre matière résistante et perméable propre à cet usage, et pour protéger cette étoffe contre toute avarie, on la recouvre de toile métallique ou de tôle percée de trous fins ; ce sac se trouve donc ainsi complétement défendu à l'intérieur, tandis que soutenu de toutes parts à l'extérieur par le tuyau *n*, il est ainsi peu exposé aux avaries ou au risque de crever.

L'huile exprimée passe à travers la toile métallique et l'étoffe en crin et s'écoule par les trous *s* dans la gouttière spirale *r*, et de là sort par les trous f^3 dont est percé le cylindre d'expression. A mesure qu'elle

coule, elle est reçue dans le réservoir *a'*, d'où on peut l'extraire par l'ajutage *y*.

Quoiqu'on n'ait décrit qu'un seul cylindre d'expression, il est évident qu'on peut en disposer les uns à côté des autres deux ou un plus grand nombre, qu'on mettrait en action par une manivelle unique ou plusieurs manivelles sur un même arbre, et disposées l'une par rapport à l'autre, de manière à égaliser autant que possible la résistance pendant tout le temps de la révolution de cet arbre. On a proposé une forme cylindrique pour le piston plein; mais il est clair qu'on peut donner à ce piston ainsi qu'au cylindre une forme polygonale quelconque.

Dans la description de la presse à huile que nous venons de donner, nous n'avons pas indiqué de moyen pour chauffer la matière qu'on soumet à la pression. Or, comme on sait qu'il est nécessaire d'élever la température de certaines matières dont on extrait l'huile, nous indiquerons ici un procédé pour y parvenir.

Lorsqu'on veut appliquer la chaleur pendant l'opération du pressurage, on donne un diamètre un peu plus grand au cylindre d'expression et aussi plus de longueur, et on divise le réservoir *a'* en deux compartiments distincts sur lesquels doit s'étendre ce cylindre. Un fort tuyau en fer forgé pénètre par l'extrémité ouverte du cylindre et s'étend jusqu'à mi-chemin de la trémie, et là se termine en une pointe pleine. Ce tuyau occupe le centre du cylindre de pression, et par conséquent laisse tout autour de lui un espace annulaire qui est occupé par la farine ou les matières broyées. On introduit dans ce tuyau de la vapeur qui en élève la température au degré

voulu. L'extrémité de ce tuyau qui dépasse le cylindre a besoin de butter solidement contre une potence qui s'élève au bout du bâti et qui le maintient avec force en place, malgré l'effort exercé sur son extrémité pointue.

Le jeu de cette disposition consiste en ce que les graines broyées ou les autres matières tombant dans le cylindre d'expression et poussées en avant par le piston plein, abandonnent une portion de leur huile à l'état d'huile à froid qui tombe dans le premier compartiment du réservoir *a'*. La marche de cette farine dans le cylindre l'amène bientôt en contact avec la pointe du tuyau chauffeur; là, cette pâte se divise et passe dans l'espace annulaire entre ce tuyau et la doublure, et ainsi étendue en couche mince autour du tuyau, elle en absorbe promptement la chaleur en laissant écouler une nouvelle portion d'huile qui est reçue dans le second compartiment du réservoir, de façon que les opérations du pressurage à froid et du pressurage à chaud marchent simultanément.

II. Quant au traitement des huiles et des matières oléagineuses encore renfermées dans les substances végétales ou animales, dont on les extrait en les combinant avec de l'eau pure ou de l'eau rendue alcaline par le moyen de la presse hydraulique en vases clos, on le pratique à l'aide de l'appareil dont nous allons donner la description.

Fig. 101. Vue en élévation de cet appareil.

Fig. 102. Section verticale prise par le milieu.

A est un réservoir en fonte de forme circulaire aux extrémités et ouvert à la partie supérieure. Sur l'une de ces extrémités est fixé un vase cylindrique B de forme hémisphérique aux deux bouts, présentant une

force considérable et susceptible de résister à une pression de 36 atmosphères. Ce cylindre est maintenu dans une position verticale par un collet C qui porte et qui s'étend sur la moitié seulement de sa circonférence. Ce collet repose sur une pièce semblable ménagée sur l'extrémité circulaire du réservoir A et y est boulonné. La partie supérieure du vase B forme une sorte de coupe ou petit bassin B', B' dont les rebords servent d'appui à un étrier en fer D. Au centre de la coupe il existe un orifice débouchant dans le vase et garni d'un cuir embouti E retenu et pincé par le collier G. Le fond du vase est percé également d'un autre orifice où l'on a disposé un second cuir embouti H, assujetti par l'anneau J, lequel est solidement boulonné sur le vase. Une grosse tige en fer K s'étend du fond du cylindre B jusqu'au sommet de l'étrier D, en traversant ce vase dans toute sa hauteur et en présentant deux renflements en forme de bouchons K^1, K^2 ajustés dans les cuirs emboutis. La portion supérieure de la tige K est filetée en K^3 et traverse l'œil D' de l'étrier pour entrer dans la boîte N, qui est taraudée à l'intérieur et pourvue de deux poignées P, P, qui, quand on les fait tourner, élèvent ou abaissent la tige K du degré voulu.

R est un tube par lequel on peut injecter de l'eau dans le vase B à l'aide d'une pompe foulante du genre de celles dont on fait usage dans les presses hydrauliques ; S, un robinet qui sert à évacuer une portion des matières contenues dans ce vase et à faire cesser la pression quand la chose est nécessaire. Les deux bouchons K^1 et K^2 ayant même aire, quelle que soit la pression exercée à l'intérieur du vase B, celle-ci n'a aucune tendance à pousser la tige K en haut ou

en bas, tandis qu'en s'exerçant sur les cuirs emboutis, elle maintient les assemblages étanches et s'oppose à ce que les matières qu'on comprime s'échappent au dehors.

Une certaine quantité d'huile ou de matières oléagineuses ayant été extraites des substances végétales ou animales, et les portions qui restent étant plus difficiles à obtenir, on traite ces matières de la manière suivante : au sortir de la presse, elles sont mélangées à une grande quantité d'eau chaude ou d'eau légèrement imprégnée de matières alcalines, afin de les réduire à un état demi-fluide, et en cet état de les travailler dans l'appareil ci-dessus décrit. A cet effet, on tourne les poignées P, P ; le bouchon K^1 s'élève au-dessus de l'orifice qu'il fermait, tandis que le bouchon K^2, qui est beaucoup plus long, ferme toujours l'orifice inférieur. Les matières semi-fluides sont alors introduites dans le bassin B^1, d'où elles tombent dans le vase B, jusqu'à ce qu'il soit entièrement chargé. On abaisse alors la tige K dans la position représentée dans la figure 102, et la communication étant établie avec la pompe foulante de la presse hydraulique par l'ouverture d'un robinet sur le tuyau de cette pompe, l'eau afflue par le tuyau R dans le vase, et après quelques coups de piston, les matières qui y sont contenues sont soumises à la pression requise.

En cet état, on abandonne au repos pendant quelques minutes pour que la combinaison de l'huile et de l'eau puisse s'opérer, puis on ouvre le robinet S, et on laisse échapper une portion des matières fluides contenues dans le vase dans le réservoir au-dessous. La pression étant ainsi supprimée, on fait de nouveau

tourner les poignées P, afin de relever la tige K suffisamment haut pour dégager le bouchon K² de l'orifice inférieur. Les matières contenues dans le vase s'écoulent alors dans le réservoir A, puis le bouchon K² étant abaissé de manière à clore l'orifice inférieur, on peut charger de nouveau le vase pour une autre opération.

La pression exercée ainsi sur le mélange de matières oléagineuses et d'eau détermine l'huile qui s'y trouve renfermée à se mélanger avec ce dernier liquide et à former une liqueur d'apparence laiteuse dont on peut ensuite extraire l'huile, soit par le repos dans de vastes réservoirs, soit en évaporant l'eau par la chaleur.

Quand les huiles sont destinées à la fabrication du savon ou à quelques autres usages, on peut se servir de ce mélange d'eau et d'huile sans en effectuer la séparation, et lorsque c'est de l'huile de graines qu'on obtient ainsi, les matières mucilagineuses favorisent la combinaison des deux liquides.

Dès que les matières ont été enlevées du réservoir A, elles sont jetées sur un tamis et les portions solides qui restent sont soumises à un nouveau pressurage, afin d'en extraire les parties fluides qui peuvent encore y rester. Dans quelques cas, on trouve qu'il est avantageux de faire bouillir la liqueur laiteuse résultant de l'opération qui vient d'être décrite, afin de coaguler les matières albumineuses et de favoriser ainsi la purification de l'huile.

§ 23. MOULINS A MEULES VERTICALES POUR ÉCRASER LES GRAINES OLÉAGINEUSES, DE M. FALGUIÈRE.

M. Falguière, de Marseille, a imaginé en 1850 un moulin à triturer les graines oléagineuses où ces graines arrivent sur les meules d'une manière régulière et continue, comme le blé dans les moulins à farine, tandis que dans la plupart des appareils usuels on en introduit une grande quantité à la fois et on est obligé d'attendre un certain temps pour les retirer toutes à la fois au moyen du râcloir-ramasseur, ce qui occasionne une perte de temps, des frais de main-d'œuvre et une grande irrégularité dans la force motrice appliquée.

Pour obtenir ce résultat, M. Falguière dispose son moulin ainsi qu'il est représenté dans les figures 133 et 134, pl. 7.

L'arbre vertical A est vide dans sa partie supérieure en forme de tuyau jusqu'au-dessous de l'entaille B, traversé par l'essieu des meules tournantes C; ce vide se termine par un plan incliné et une ouverture D percée à jour; cette ouverture communique avec un conduit demi-circulaire E fixé à l'arbre A et va déboucher au-dessous et au-dessus des traverses inférieure et supérieure F qui portent les tiges des racloirs.

A l'extrémité de l'arbre vertical est un entonnoir G, destiné à recevoir les graines qui doivent être soumises à l'action des meules et qui sont distribuées par la trémie H et descendent par l'intérieur de l'arbre A, passent dans le conduit E et arrivent ainsi sur le lit dormant I, en se répandant autour de la

crapaudine J par le mouvement circulaire du moulin.

Elles sont ensuite poussées sous les meules tournantes par le racloir garde-centre K. Ces meules, par leur mouvement de rotation, tout en les triturant, les font sortir en dehors de leur surface ou des cercles qu'elles décrivent, et arrivées là, le ramasseur L s'en empare continuellement pour les faire tomber par l'ouverture de la vanne M.

Ce moulin peut aussi être chargé alternativement en disposant les racloirs comme il suit : on suspend le ramasseur L dans la position où on le voit fig. 136, et alors les racloirs N, O, K fonctionnent comme dans l'ancien système, puis, quand on veut marcher à alimentation continue, on descend le racloir-ramasseur L et on suspend le racloir N.

P, cuvette circulaire adaptée à l'arbre A qui reçoit l'eau d'un petit tuyau Q, muni d'un robinet R, lequel la distribue sur le lit dormant I, au moyen du petit tuyau S pour la mélanger avec les graines.

Un autre perfectionnement est celui qui s'applique à la manœuvre du racloir-ramasseur O qui sert à décharger le moulin lorsqu'il fonctionne à charge alternative. Dans ce dernier cas, le racloir reste suspendu pendant tout le temps que la trituration a lieu, et on le fait descendre chaque fois qu'elle est terminée pour faire tomber les graines triturées pour l'ouverture de la vanne. Cette manœuvre se fait dans l'ancien système au moyen d'un levier attaché à un point fixe sur l'arbre A ou les traverses F ; par conséquent ce levier tourne avec le moulin, de façon qu'on est obligé de suivre le mouvement du moulin pour manœuvrer ce levier, qui fait monter ou des-

cendre le racloir O à chaque opération, ce qui n'est pas sans danger.

Pour remédier à cet inconvénient, M. Falguière dispose comme il suit la manœuvre de ce racloir. Il fixe l'extrémité du grand levier J sur un point immobile U et l'autre extrémité portant une chaîne V passe dans un guide W pour le maintenir dans sa ligne verticale ; dans une partie de sa longueur il porte un pivot X qui appuie sur sa tige Y, laquelle se termine à l'une de ses extrémités en forme de crapaudine qui reçoit le pivot X, et à l'autre extrémité par une fourchette qui se relie avec le bout du balancier Z; ce dernier passe dans une mortaise pratiquée dans l'arbre A et arrive jusqu'à son axe pour former un mouvement articulé avec la tige Y ; à l'autre extrémité dudit balancier sont suspendus les tiges et le racloir O.

Il résulte de l'ensemble de ces dispositions qu'il suffit de tirer la chaîne V pour faire monter le racloir, et d'accrocher la chaîne à une cheville Z, Z pour le maintenir dans cette position, et lorsque la chaîne est décrochée, le poids du racloir suffit pour le faire descendre et frotter sur le lit I du moulin.

Les figures 135 et 136 représentent les différentes manières d'appliquer le mécanisme du racloir dont on vient de parler, suivant les constructions diverses du moulin.

Fig. 137, bielle qui relie l'extrémité du balancier Z avec les tiges du racloir O; fig. 138, point d'appui du balancier Z; fig. 139, bielle remplaçant la tige Y dans la figure 135; fig. 140, levier remplaçant le levier J fig. 135; fig. 141, détail du levier T; fig. 142, point d'appui de ce levier; fig. 143, manchon à cou-

lisse de la figure 135; fig. 144, tige du racloir-ramasseur O; fig. 145, entretoises des traverses F; fig. 146, pièces pour relier ensemble les deux tiges du ramasseur O; fig. 147, balancier Z; fig. 148, balancier remplaçant celui Z dans la figure 135; fig. 149, tige du ramasseur L; fig. 150, tiges des ramasseurs N, K: fig. 151, tige Y.

§ 24. SYSTÈME DE LAMINOIR POUR EXTRAIRE LES HUILES DES GRAINES OLÉAGINEUSES, DE M. FALGUIÈRE.

L'appareil de M. Falguière réunit, selon lui, les conditions connues de la superposition des cylindres et de leurs vitesses différentielles; mais il se distingue des laminoirs existants par la suppression des engrenages de transmission, par l'application appropriée de leviers à contre-poids régulateurs et modificateurs de la pression, et enfin par une disposition générale qui lui est particulière.

Pour la trituration des graines oléagineuses, les cylindres marchent, les uns à la vitesse de soixante révolutions par minute, les autres, qui leur sont opposés, à une vitesse double.

Un seul de ces appareils suffit pour triturer 15,000 kilogrammes de graines par vingt-quatre heures de travail.

Ce jeu de laminoir se compose essentiellement de quatre cylindres creux en fonte, traversés d'arbres en fer et parfaitement polis à leur surface. Ces cylindres sont superposés deux à deux. Le tout est solidement relié ensemble par des entretoises, et ne constitue qu'une seule machine. Au moyen des leviers et con-

tre-poids, on maintient continuellement la pression des cylindres l'un contre l'autre, et même, selon la matière à triturer, on peut augmenter ou diminuer cette pression en éloignant ou en rapprochant les contre-poids du point de rotation des leviers.

La matière à triturer est répandue au moyen d'une trémie entre les deux cylindres supérieurs, où elle éprouve une première trituration ; ensuite, elle tombe entre les deux cylindres de dessous, et éprouve ainsi une seconde trituration. Dans le cas où, après cette seconde trituration, la matière ne serait pas encore assez triturée, on n'aurait qu'à placer un second appareil semblable au-dessous du premier, et la matière recevrait ainsi quatre triturations successives.

Fig. 152, pl. 8, élévation complète de l'appareil.

Fig. 153, plan de tout l'appareil.

A, A, cylindres creux en fonte. B, B, cages des cylindres. C, C, bâtis. D, D, poulies fixées sur les arbres des cylindres. G, G, entretoises des bâtis. H, H, entretoises des cages. I, I, racloirs à cheval sur les entretoises H, H. J, J, chandeliers. K, K, pièces en fer servant à tenir les coussinets. L, L, leviers. M, M, contre-poids des leviers L, L. N, N, contre-poids des racloirs. O, O, coussinets en bronze des cylindres. P, P, vis de pression agissant continuellement sur les coussinets. R, R, boulons pour fixer les bâtis.

Fig. 154, arbre et poulies de transmission de mouvement. S, arbre portant des poulies de différents diamètres pour donner des vitesses différentes aux cylindres.

D, D, poulies de 1 mètre de diamètre. F, F, poulies de 50 centimètres de diamètre.

Fig. 155, section d'un bâti. R, R, boulons pour fixer le bâti. T, ouverture pour le passage des leviers.

Fig. 156, section longitudinale d'un cylindre.

Fig. 157, racloirs enfourchés sur les entretoises H, H, chacun de ces racloirs est relié par une entretoise U, et garni à une de ses extrémités d'une pièce de bois agissant continuellement à l'aide du contrepoids opposé, contre les tables des cylindres et faisant ainsi tomber la pâte qui s'attache aux cylindres.

Fig. 158, pièce en fer dont la partie K sert à tenir les coussinets; et la partie L, mobile, exerce, à l'aide d'un contre-poids, une pression continuelle contre la cheville mobile Q, qui elle-même agit sur les coussinets des cylindres et produit le serrage de ces derniers.

Fig. 159, entretoises servant à relier les cages.

Fig. 160, entretoises servant à relier les bâtis.

Fig. 161, chandelier supportant la pièce en fer K et claveté par le bas dans les cages.

Il y a huit de ces chandeliers dans tout l'appareil, quatre d'un même côté, qui sont taraudés, et reçoivent les vis de pression P, et quatre du côté opposé, simplement percés pour donner passage aux chevilles Q.

Fig. 162, coussinets en bronze des cylindres.

En résumé, l'appareil présente, suivant l'inventeur, les caractères suivants :

1° Suppression des engrenages et leur substitution par des courroies pour la commande des cylindres;

2° Emploi de leviers à contre-poids régulateurs et modificateurs de la pression;

3° Disposition générale du laminoir et ses applications à la trituration des graines.

§ 25. PRESSE HYDRAULIQUE POUR L'EXTRACTION DES HUILES DE GRAINES, DE M. L.-R. BODMER.

La figure 163, pl. 8, est une vue par devant de cette presse.

La figure 164, une section par la ligne 1, 2 de la figure 163.

La figure 165, une vue en élévation de côté.

La figure 166, un plan des tables.

La figure 167, une section horizontale par la ligne 3 et 4, fig. 163.

La figure 168, une section verticale d'une cuvette et d'une corbeille sur une échelle double.

La figure 169, un plan aussi sur une échelle double d'une corbeille.

A, A, cylindre de la presse; B, piston; C, les deux colonnes du bâti, et D le chapeau de la presse. La cuvette inférieure E est fixée sur le piston B, et elle monte et descend le long des colonnes au moyen de deux oreilles fourchues boulonnées sur ses côtés. La cuvette supérieure E' est également pourvue de deux oreilles semblables qui sont assujetties sur les côtés saillants des glissières F, F. Lors de la descente, ces glissières sont arrêtées dans leur marche par les anneaux C', C^1. Les corbeilles aux graines G, G' reposent sur les plaques H et H', qui sont attachées aux glissières F et aux colliers F'. Pendant la manœuvre de la presse, la table H', ainsi que les colliers F',

restent immobiles, et à cet effet ces derniers sont boulonnés sur les colonnes.

Quand la presse est ouverte, le bord supérieur des cuvettes E et E^1 ne descend que fort peu au-dessous des plaques H et H' (fig. 164), et elles sont entourées dans le haut d'un anneau en fer forgé E^2 et E^3 d'un diamètre un peu plus grand, et qui est percé d'une ou plusieurs séries de trous fins a^2 et a^3. Les corbeilles cylindriques G, G^1, qui renferment la graine, sont polies sur leur face concave ou inférieure, et elles portent sur leur bord supérieur plusieurs séries de petits trous a et a^1 qui débouchent dans les gouttières annulaires b et b^1, à partir desquelles descendent à travers la paroi de ces corbeilles huit canaux verticaux c, c^1 (fig. 168 et 169). Quand on fait fonctionner la presse, on a un double assortiment de corbeilles, de manière, pendant que l'un de ces assortiments est en presse, à pouvoir remplir l'autre, et le tenir prêt à être introduit dans cette presse aussitôt après qu'on en a retiré le premier.

On comprendra mieux, du reste, la manœuvre de la presse par les explications où nous allons entrer.

Les corbeilles vides G, G^1 sont posées sur les points x, x^1 des tables I, I^1 en avant de la presse (fig. 166) dont les surfaces sont exactement à la même hauteur que les plaques H, H^1 (fig. 164 et 165); sur le fond de ces corbeilles on place un matelas de poil de vache en flocons, puis on les remplit de graines jusqu'au bord percé, on pose dessus un second matelas semblable au premier, et ainsi remplies, les corbeilles sont aussitôt poussées dans la presse dans la position représentée dans la figure 164. La pompe étant mise en mouvement relève le piston B, la portion supé-

rieure de la cuvette E pénètre en s'élevant dans la corbeille G, et la graine est pressée entre celle-ci et la face inférieure de la corbeille supérieure E^1. Aussitôt que la pression a été poussée assez loin pour que la résistance qu'oppose la charge soit égale au poids total des parties mobiles qui se trouvent placées au-dessus, celles-ci se mettent à leur tour en mouvement; la cuvette E^1 pénètre dans la corbeille G^1 et presse la charge que celle-ci renferme sur la plaque fixe D^1.

Lorsque la pression a acquis une certaine intensité, l'huile commence à couler, d'une part, en dessous par les trous $a^2\,a^3$, et, d'autre part, par les ouvertures a, a^1 dans les gouttières b, b^1, et de là, descend par les canaux c, c^1, pour se réunir dans les gouttières d, d^1 des cuvettes et s'écouler ensuite par les becs e, e^1 dans des récipients placés au-dessous.

Lorsque l'opération est terminée, c'est-à-dire qu'il ne s'écoule plus d'huile, on ouvre la presse et toutes les pièces se retrouvent dans les positions représentées dans les figures. On retire les corbeilles, on les amène au-dessus des ouvertures $y\,y^1$ percées dans les tables I, I^1, tandis qu'on introduit dans la presse le second assortiment de corbeilles qu'on a rempli de graines, et on remet la presse en action. Les tourteaux de graine et les matelas qui adhèrent à la partie supérieure des corbeilles sont détachés et enlevés par les ouvertures y, y^1.

M. Bodmer a aussi imaginé un appareil au moyen duquel il peut extraire d'une manière commode les tourteaux de graines dans les corbeilles G, G^1, après qu'elles ont été amenées au-dessus des trous $y\,y^1$, chose qui s'exécutait d'abord au moyen d'un maillet. Pour

cela, il se sert d'un petit piston qui est mis en action par une crémaillère et un pignon.

Deux presses de ce genre ont fonctionné pendant longtemps, et l'expérience a démontré que l'huile s'écoulait très-aisément par les ouvertures indiquées. On a comparé les nouvelles cuvettes avec les anciennes dont on voit une section verticale dans la figure 170, et on n'a pas remarqué la différence dans la quantité et l'écoulement de l'huile dans les unes et les autres.

Le temps nécessaire pour une pressée, c'est-à-dire depuis l'introduction d'un assortiment de corbeilles jusqu'à celle de l'assortiment suivant, est d'une minute, et M. Bodmer déclare qu'avec la même force motrice et la même grandeur de corbeilles sa nouvelle presse fait le double du travail de celles ordinaires.

§ 26. APPAREIL POUR L'EXTRACTION DES HUILES, DE M. J. MARSHALL.

Jusqu'à présent on a été dans l'habitude d'exprimer l'huile des graines ou autres matières oléagineuses au moyen des presses à vis ou hydrauliques ; l'huile s'échappe ainsi et coule le long des côtés de la presse. M. Marshall a proposé d'extraire l'huile de ces matières et en même temps de la filtrer à l'aide d'une force hydraulique ou autre qu'on fait agir sur un piston, lequel exerce sa pression sur cette matière contenue dans un cylindre, ladite matière reposant sur un milieu résistant, formé par un bouchon creux dont la face du côté de la graine porte un bloc percé de trous, muni en avant de double de toile métallique,

d'un tissu végétal, d'un feutre, ou autre corps propre à filtrer et épurer. Dans cette opération, l'inventeur préfère employer la graine simplement concassée ou brisée, et non plus broyée par des meules verticales. Dans tous les cas, les graines sont travaillées à froid et sans application de vapeur ou de chauffage, parce que quand les graines sont vaporisées ou chauffées, la vapeur ou la chaleur mettent en liberté certains éléments ou matières nuisibles à la qualité des huiles.

La figure 171, pl. 8, est une section d'une presse à huile mise en action par une force hydraulique, dans laquelle on n'a représenté que les organes nécessaires pour faire comprendre la disposition nouvelle.

La figure 172, une vue par une extrémité de cette presse.

A, A cylindre formant la tête de la presse hydraulique; B, B bouchon creux tourné très-exactement conique et ajusté dans ce cylindre; C bloc percé de très-petits trous, tourné aussi très-exactement conique et adapté sur le devant du bouchon B; D, D colonnes d'une presse hydraulique ordinaire; F autre bouchon conique inséré dans une chambre de même forme creusée sur l'extrémité du piston E; par l'application de la pression, ce bouchon est poussé sur la face terminale du piston et on a donné cette forme parce que le bord aminci du piston se trouve ainsi mis en contact plus intime avec les parois du cylindre A. G filtre composé d'un ou plusieurs disques ou doubles de toile métallique, de tissu poreux, ou d'une combinaison de ces matériaux, et placés alternativement ou disposés parallèlement à la tête du bloc perforé C; H, H cavité formant espace continu, ou bien deux ou un plus grand nombre, autour du cylindre A, dans le-

quel la vapeur ou autre agent chauffeur est admis pour chauffer le cylindre, dans le cas où la substance particulière exige qu'on chauffe.

Quant au mode d'opérer, voici comment on procède :

Le piston E est ramené en arrière sur le devant du cylindre A, et la graine ou substance dont on veut extraire l'huile est introduite dans la cavité ainsi produite. Le bouchon B, ainsi que le bloc perforé C et le filtre G placé dessus, sont alors insérés par l'autre extrémité du cylindre A où des nervures *a, a* en saillie sur le bouchon, entrent par les espaces *b, b*, fig. 172, à l'extrémité du cylindre, jusqu'à ce que l'extrémité conique de ce bouchon soit fermement assise dans la chambre conique destinée à le recevoir dans le cylindre A. En tournant le bouchon d'un sixième de tour, les nervures *a, a* sur le bouchon B qui présentent des faces inclinées s'engagent sous des saillies *c, c* sur le cylindre H, présentant aussi des faces inclinées, et forcent ainsi l'extrémité conique du bouchon B à se mettre en contact intime avec les parois du cylindre A.

Quand ensuite on applique la force, le piston E s'avance vers le bouchon C en comprimant peu à peu la graine contenue dans le cylindre A et en exprimant l'huile qui s'échappe par le filtre, le bloc pressoir et le bouchon creux, où, au moyen d'un tuyau, on la reçoit dans des cuves ou récipients, tandis que les matières concrètes ou imparfaitement fluides et de résidu restent dans le cylindre. Pour enlever les résidus concrets, on ouvre en arrière le bouchon B d'un sixième de tour, les nervures *a, a* cessent d'être engagées dans les saillies *c, c*, on retire ce bouchon avec

le bloc perforé et le filtre, et en continuant de faire agir la force sur le piston E, ces résidus sont chauffés à l'extrémité du cylindre A.

Au lieu d'appliquer la force à un piston marchant en va et vient dans un cylindre, on peut appliquer un cylindre alternatif sur un piston fixe; cas dans lequel, pour débarrasser les résidus, on enlève le bouchon ainsi qu'on l'a expliqué ci-dessus et on continue à faire agir la force sur le cylindre jusqu'à ce que le piston en chasse ces résidus.

On peut faire encore usage d'un piston creux I au lieu du piston plein ci-dessus décrit, comme l'indique la figure 173, dont l'extrémité qui rentre dans la première est remplie par un bloc perforé K, semblable au filtre G de la figure 1.

Le bouchon B de la figure 171 peut être fait solide et non plus creux, et le bloc C solide au lieu d'être perforé. Alors les matières fluides lors de l'expression sont refoulées à travers le filtre L et le passage *e*, fig. 175, du piston I, et s'écoulent par un tuyau dans les réservoirs. Les résidus concrets sont déchargés de la même manière qu'on l'a expliqué pour la fig. 171.

Le bouchon creux B, fig. 171, et le filtre G, peuvent parfois être employés conjointement avec ce piston creux I et le filtre L de la figure 173; alors les matières fluides exprimées s'échappent tant par le passage *d* dans le bouchon B, fig. 171, que par le passage *e* du piston I, fig. 173, en résidus concrets dans le cylindre où on les évacue ensuite comme on l'a expliqué ci-dessus.

§ 27. APPAREIL CENTRIFUGE, DE M. AUTRAN.

L'emploi de la force centrifuge a dû nécessairement attirer l'attention comme moyen pour extraire l'huile des matières oléagineuses. En effet, M. Autran s'est fait breveter en 1855 pour un moyen d'extraire l'huile des olives et des graines oléagineuses par ce moyen. Il place en conséquence ces matières triturées à chaud, à froid, dans un appareil centrifuge, et imprime à cet appareil un mouvement de 1,000 tours par minute et plus s'il le faut, suivant la nature intime du corps.

Nous ne savons pas si ce mode d'extraction de l'huile a été mis en pratique, mais sauf démonstration du contraire, nous pensons qu'il exige l'emploi d'un appareil coûteux, une dépense de force assez considérable, et qu'il pourrait peut-être nuire à la délicatesse des huiles fines.

§ 28. APPAREILS DIVERS.

MM. Jeunet et Frait, de Lyon, remplacent les tissus de crin dont on se sert pour l'extraction des huiles par une conche en métal composée de deux pièces qui, jointes ensemble, constituent un cylindre creux qu'on dispose sur le plateau de la presse et qui est percé d'un grand nombre de trous fraisés en dehors et joints entre eux par des cannelures pour laisser écouler l'huile. Un piston creux entre dans cette conche et exerce la pression sur les matières disposées dans celle-ci et sur des plaques en tôle recouvertes de tissus de crin. Après que l'huile s'est écoulée, on

ouvre la conche et on en retire le tourteau. On n'a donc rien à couper, à réchauffer et à presser de nouveau, et les tissus de crin, uniformément pressés à plat, ne se déchirent qu'après un long service.

M. Long, de Marseille, a proposé, en 1853, d'adapter un chauffoir à vapeur à tous les moulins à triturer les olives et les marcs d'olives. Le chauffoir se compose d'une cloche en tôle qui recouvre et renferme hermétiquement la partie supérieure du moulin. Cette cloche est pourvue à l'intérieur de deux tuyaux, l'un s'élevant en forme d'hélice à son intérieur et l'autre en forme de serpentin placé horizontalement autour de ladite cloche, et percé de trous à sa partie inférieure, à l'effet d'injecter la vapeur sur les matières soumises à l'action du moulin. Enfin, à la partie inférieure du lit du moulin est un autre tuyau en fonte, roulé en spirale et percé de trous, qui humecte aussi de vapeur les matières qu'on presse. Cette disposition avec manomètre, robinets de vapeur, etc., a l'avantage, selon lui, de donner plus d'huile, d'économiser la main-d'œuvre, d'éviter les chauffoirs et de supprimer les moulins à recenser les marcs, ainsi que les chaudrons dont on se sert dans les usines à huile d'olives.

On se sert assez généralement, dans les huileries et les fabriques de bougies, d'étreindelles en crin pour effectuer les pressions. Ces étreindelles doivent présenter un travail très-régulier et avoir toujours une dimension donnée. Celles tissées à la main ne présentent pas toujours la régularité nécessaire, faisant souvent crever les sacs de laine que l'on met à l'intérieur, ou même ne durant que peu de temps. MM. Carbonnel et Ruquois, de Marseille, ont pris en

1853 un brevet d'invention pour un nouveau mode de confection, dans lequel les étreindelles se trouvent placées dans un moule, et ne peuvent être faites ni plus longues ni plus larges que la mesure donnée, ce qui fait qu'elles sont toujours très-serrées et aussi inflexibles que si elles étaient en bois. Les appareils employés pour cela sont une presse en fer et un modèle en bois qui ont été décrits et figurés dans leur spécification insérée dans la *Description des brevets d'invention*, tome 32, page 7, pl. 1, fig. 1 à 12.

§ 29. DES CHAUFFOIRS.

Nous avons vu que lorsque les graines ont été suffisamment froissées sous les meules verticales, souvent avec l'addition d'un peu d'eau, il faut soumettre la pâte à l'effort d'une presse puissante pour en extraire l'huile qu'elle contient. Quand cette pâte est portée directement sous la presse, elle fournit au tordage de l'huile vierge ou de l'huile à froid. Mais en général, et surtout au retordage, elles sont exposées à une température de 60° à 80° C. dans un appareil qu'on nomme chauffoir et dont nous avons vu déjà quelques modèles dans les descriptions précédentes.

Les chauffoirs sont ordinairement des vases en cuivre ou en fer dans lesquels on agite la farine de graines jusqu'à ce que pressée entre les mains, elle laisse couler l'huile qu'elle contient. Ces chauffoirs sont à feu nu, au bain-marie ou à la vapeur.

1° *Chauffoir à feu nu de* Maudslay et Field.

Ce chauffoir, qu'on voit en élévation dans la figure 29 A, pl. 1, en plan dans la figure B, suivant la

ligne U, U de la figure A, en coupe verticale dans la figure C et en plan à la hauteur du fourneau dans la figure D, se compose d'un foyer A, fermé à la partie supérieure par une plaque en fonte B, B; C est la *payelle* reposant sur la plaque B, B et dans laquelle on met la graine afin de l'exposer à une certaine température; les goujons *a*, *a* la maintiennent de trois côtés et servent à la retenir, mais on peut, au moyen de l'une des oreilles *b*, *b*, l'amener vers les entonnoirs ou *marrols* D et faire tomber la graine suffisamment torréfiée dans des sacs qu'on suspend aux crochets *c*, *c*; l'agitateur E est destiné à empêcher la graine de brûler; il est attaché à charnière à la boîte coulante F qui tourne avec l'arbre G sur lequel il peut glisser. Cet arbre prend son mouvement au moyen de la roue d'angle H qui engrène dans une deuxième roue I montée sur un axe horizontal portant une poulie J sur laquelle passe une courroie qui lui communique le mouvement; l'arbre G est maintenu dans sa position verticale en passant par des colliers.

Le temps du chauffage de la graine de froissage est de 6 à 8 minutes, et de celle de rebat de 3 à 4.

Lorsqu'on veut faire tomber la graine chauffée dans les sacs, on engage le levier K dans la gorge de la boîte coulante qu'on élève jusqu'en *e*, où se trouve un petit arrêt qu'on place dans la gorge de la boîte coulante et qui tient ainsi l'agitateur élevé au-dessus de la payelle C, fig. 1. On peut alors manœuvrer et faire tomber la graine dans les entonnoirs.

Il est difficile de diriger convenablement la température quand on chauffe la graine à feu nu : on nuit alors beaucoup à la graine et à la qualité de l'huile;

aussi ce mode de chauffage est-il à peu près abandonné partout.

Dans le chauffage au bain-marie, on fait usage de deux chaudières placées l'une dans l'autre et entre lesquelles on verse de l'eau qu'on porte à la température bouillante sans risque de brûler la graine.

2° *Chauffoir de M.* Hallette.

Aujourd'hui où les usines montées en grand font usage de la vapeur, on chauffe les graines à la vapeur. L'appareil le mieux approprié à cet usage est le chauffoir de M. Hallette, d'Arras, dont voici la description :

L'appareil pose d'un côté sur un mur *a*, fig. 29 *bis*, et de l'autre sur un châssis *b* ; *c* est une bassine en fonte dont le fond est convexe et qui porte à son centre une crapaudine *e* dans laquelle s'engage le pivot de l'agitateur *g*, fig. 29 *ter* ; *d*,*d* est l'enveloppe de la bassine *c* dans laquelle circule la vapeur. La bassine et son enveloppe sont fondues d'une seule pièce et fixées sur la plaque *q*,*q* au moyen de boulons. La vapeur est admise dans la capacité entre la bassine et son enveloppe par l'ajutage à robinet *i*, et un second ajutage *h* sert à l'évacuer et à vider l'eau de condensation. On retire la farine en enlevant la porte *r* ; la convexité du fond de la bassine et la courbure semblable de l'agitateur la font tomber en *s* où est suspendu le sac destiné à la recevoir.

On sait que ces sacs sont en étoffe de laine appelée *morfil* qu'on enveloppe dans des *étreindelles* en crin doublées en cuir pour soumettre la graine à la presse.

§ 30. PERFECTIONNEMENTS APPORTÉS A LA CONSTRUCTION DE LA PRESSE HYDRAULIQUE.

La presse hydraulique, si bornée jadis dans son emploi, a reçu au contraire dans ces derniers temps de nombreuses applications qui en font un des organes les plus puissants et les plus utiles de l'industrie.

Tout le monde connaît les services que rend la presse hydraulique dans les fabriques pour l'expression des huiles ou des corps gras où rien ne peut les remplacer. Depuis quelques années on a apporté quelques perfectionnements utiles dans les presses destinées à l'extraction des liquides oléagineux. On a dans plusieurs cas abandonné le système des sacs ou étreindelles pour contenir les substances, et on les a remplacés par des cylindres en fonte ou en fer percés de trous nombreux et très-petits au travers desquels l'huile s'écoule; on a même commencé aussi à supprimer ces cylindres percés et à laisser écouler l'huile de toutes les parties de la presse. Le perfectionnement consiste à avoir deux presses, l'une de construction légère, simplement destinée à façonner ou à mouler le gâteau avant de le placer dans ce qu'on appelle la presse finisseuse, qui est une machine bien plus puissante et plus efficace.

Les pièces qui, dans la fabrication des presses hydrauliques, exigent la plus scrupuleuse attention, sont le cylindre et le piston, car c'est en effet de ces pièces que dépend l'efficacité de la machine entière.

La première condition que doit remplir le piston, c'est d'être en une matière dure, très-dense et bien

homogène dans toutes ses parties; la seconde est d'être tourné avec la plus grande exactitude, bien parallèlement d'un bout à l'autre, et poli avec soin pour faciliter son mouvement doux à travers le cuir emboîté qui garnit le cylindre.

Il y a plus d'importance encore à se procurer un bon cylindre, et c'est généralement la pièce principale et la plus pesante de toute la machine. Cette pièce a malheureusement besoin d'être complétement achevée et terminée avant qu'on puisse la soumettre à des épreuves, et si quand elle a été moulée on reconnaît qu'elle n'est pas parfaitement saine, ainsi que la chose arrive assez fréquemment, tout le travail dépensé est perdu, sans compter les embarras et les frais pour un nouveau moulage.

Pour éviter autant qu'il est possible ces inconvénients et ces difficultés, on a essayé bien des formes de cylindre. Tel constructeur a donné la préférence à un fond plat d'une épaisseur égale à celle des côtés et moulé cette pièce avec l'ouverture en haut. Un autre a adopté une forme différente ou celle d'un fond concave de bouteille, forme qui pendant de longues années a été considérée comme la meilleure qu'on puisse adopter et dont on apprécie encore les avantages. Les constructeurs anglais emploient fréquemment des fonds en forme de poire, et s'en trouvent bien.

Les figures A à E, pl. 2, représentent les diverses formes dont il vient d'être question.

La figure A a été moulée avec l'ouverture en dessous et coulée avec trois ou quatre masselottes autour du fond. Une sérieuse difficulté que présente cette forme de cylindre, est qu'il arrive fréquemment

que le fond se boursouffle, et c'est pour obvier à cet inconvénient qu'on a moulé les cylindres de la forme de la figure C, qui a eu généralement plus de succès.

Beaucoup de constructeurs adoptent la forme représentée dans la figure B, et la pratique invariable est de mouler les cylindres de ce modèle l'ouverture en haut.

Une source fréquente d'insuccès dans la construction des cylindres de ce modèle est la nature poreuse de la fonte dans le voisinage de l'orifice. Dans cette partie du cylindre l'eau exsude aisément et se fraie un passage au-delà de la garniture. Cet effet, toutefois, ne se présente que lorsqu'on a coulé par plusieurs petits échenos ou en nombreux filets. La méthode adoptée aujourd'hui consiste à faire une masselotte, c'est-à-dire faire la tête du cylindre avec un excès de hauteur de 50 à 60 centimètres et à couper ensuite cet excédant sur le tour : c'est le seul moyen qu'on ait trouvé pour donner de la densité et de l'homogénéité à l'orifice.

Une autre forme de cylindre adoptée assez généralement par des constructeurs écossais est celle présentée dans la figure D. Les cylindres de cette forme sont moulés l'ouverture en bas, et la masselotte a un diamètre tel qu'elle embrasse plus de la moitié de l'épaisseur du métal sur les parois du cylindre. Cette masselotte s'élève d'un mètre au-dessus du fond du cylindre, et quand celui-ci est posé sur le tout, on la coupe à une hauteur qui laisse une épaisseur suffisante de métal pour rendre le fond parfaitement solide et étanche. Bien que cette forme de cylindre réussisse assez généralement, on peut objecter que la grande masse de métal qui entre dans la masselotte

entraîne à des frais, et indépendamment de cela qu'il est certain qu'en se refroidissant elle détermine des contractions inégales et donne ainsi au cylindre un vice radical. Cette opinion paraît d'ailleurs confirmée par le fait que, quand les cylindres établis suivant ce mode de construction viennent à crever, le fond en s'en détachant entraîne toujours une portion du corps, ainsi que le représente la figure E.

M. D. More, qui dit avoir éprouvé bien des désappointements et dépensé beaucoup d'argent dans la construction des cylindres pour presses hydrauliques, a cru devoir à ce sujet entreprendre en grand quelques expériences. Ayant eu besoin d'une presse de ce genre, il en a construit une dont le piston a 40 centimètres de diamètre et établi le bâti de la manière représentée dans les figures F et G en élévation et en coupe.

Au lieu de faire porter le cylindre sur un seuil ou sur une plaque de fondation, il l'établit comme un cylindre ordinaire de machine à vapeur sans fond, et une frette robuste en fer malléable embrasse chacune des extrémités afin de l'empêcher d'éclater verticalement. Les colonnes ont une longueur suffisante pour descendre au-delà des parois du cylindre et traverser un socle A placé au-dessous. Uue culasse ou tampon N, faisant corps avec ce socle, porte une garniture afin de rendre étanche l'assemblage entre lui et le cylindre. La presse entière forme un assemblage et un tout solide au moyen des vis, de façon que le fond ne peut pas céder et qu'il faut, pour cela, que les colonnes se brisent, ce qui n'est pas facile quand on leur donne la force nécessaire et qu'elles sont en bonne matière; des colonnes de bon fer de riblons et

bien proportionnées se déchirent, en effet, bien rarement.

Une presse de ce genre a été soumise aux plus rudes épreuves; elle est restée pendant longtemps en charge en y injectant de temps à autre de petites quantités d'eau, mode d'essai bien plus concluant qu'un pompage continu, et les épreuves ont été très-rassurantes, surtout si l'on considère la quantité du métal qui entre dans la machine et qui est près de 14 tonnes de fonte et 3,3 tonnes de fer malléable.

DEUXIÈME DIVISION.

Procédés chimiques d'extraction des huiles.

Les procédés mécaniques et l'emploi des appareils et des machines ne sont pas les seuls mis en usage aujourd'hui pour extraire les corps gras liquides des matières qui les renferment naturellement ou ceux auxquels on les a mélangés pour divers besoins dans l'industrie. On y a mis aussi à profit pour cet objet l'action de certains corps sur ces liquides, et entre autres celle du bisulfure de carbone et de divers hydrocarbures.

ARTICLE I.

EXTRACTION DES HUILES PAR LE BISULFURE DE CARBONE.

Le bisulfure de carbone (C, S^2) a été découvert en 1796 par Lampadius, mais ce n'est que depuis une quinzaine d'années que les applications de ce produit ont été découvertes et que les procédés de sa fabrication ont été l'objet de perfectionnements qui en ont

abaissé considérablement le prix. Ainsi, le kilogramme, qui, en 1840, coûtait 50 à 60 francs, ne se vend plus en moyenne que 50 centimes chez M. Deiss, le principal fabricant qui en produit environ 500 kilogrammes par jour.

Le principe des nombreux appareils pour préparer le bisulfure de carbone est à peu près le même, c'est-à-dire consiste toujours à faire passer la vapeur de soufre à travers du coke ou du charbon de bois chauffé au rouge vif et à condenser les vapeurs de bisulfure aussi rapidement et aussi complétement que possible. Le premier perfectionnement apporté à cette préparation a été l'emploi d'une grande cornue tubulée en terre cuite pour y chauffer le charbon. Un tube en verre ou en porcelaine passait à travers la tubulure, descendant jusque près du fond de la cornue et servant à l'introduction du soufre. Le col s'adaptait à une allonge refroidie par un courant d'eau et communiquant avec un condenseur. Cet appareil permettait déjà un rendement plus important.

Les divers appareils actuellement en usage dans la fabrication industrielle du bisulfure de carbone sont construits sur le même principe et ne diffèrent que par la forme de la cornue, le mode d'introduction du soufre et la construction différente du condenseur. Nous ne décrirons pas ici les appareils de M. *Perroncel*, celui de M. A. Gérard, ni celui de MM. Galy-Cazalat et Huillard, qui tous fournissent du bisulfure brut, c'est-à-dire contenant de l'hydrogène sulfuré et un excès de soufre dont on le débarrasse par une rectification, par exemple comme M. Bonnière, dans une série d'appareils distillatoires chauffés au bain-marie et renfermant le premier, une solution

de potasse caustique, et les autres des solutions de sels de plomb, de cuivre, de fer, etc. En les traversant successivement, la vapeur de bisulfure y abandonne l'hydrogène sulfuré et d'autres substances étrangères et se condense ensuite à l'état pur.

Le bisulfure de carbone pur est un liquide incolore, très-fluide, dont la densité supérieure à celle de l'eau est 1,272. Il est très-volatil, entre en ébullition à 40° C. et s'évapore rapidement à la température ordinaire, en produisant un froid intense. Son odeur est à la fois éthérée et alliacée, tandis que celle du sulfure brut est extrêmement fétide et analogue à celle des choux pourris. Il dissout le phosphore, le soufre, l'iode, les huiles, le camphre, les résines, les substances bitumineuses et aromatiques. Il est très-inflammable et brûle avec une flamme bleue produisant de l'acide carbonique et de l'acide sulfureux. Sa vapeur, mélangée avec l'air, constitue un mélange explosif dangereux ; cette propriété, jointe à sa grande volatilité, nécessite des précautions minutieuses pour le manier et l'emmagasiner. Ces précautions doivent également comprendre une bonne aération dans les ateliers, à cause de l'action lente, mais extrêmement pernicieuse, que l'inhalation prolongée des vapeurs de bisulfure exerce sur la santé des ouvriers. A cet égard on indique comme antidote l'usage interne d'une solution de carbonate de fer, d'eau chargée d'acide carbonique.

Les applications du bisulfure de carbone sont presque toutes fondées sur son pouvoir dissolvant. C'est ainsi qu'on en fait usage pour amollir à l'état de pâte le caoutchouc et le gutta-percha, pour dissoudre le phosphore ordinaire dans le phosphore amorphe, le

bitume et le soufre dans certaines roches, pour extraire les huiles essentielles, les principes aromatiques des semences et le parfum des fleurs, pour enlever les taches de graisse, pour extraire les principes aromatiques actifs du poivre, des épices et autres substances, pour détruire les insectes, pour l'argenterie galvanique, pour faire marcher des machines, etc.

Mais l'application la plus intéressante pour nous qui ait été faite du bisulfure de carbone, est celle qui a été introduite par M. Deiss pour l'extraction des matières grasses des tissus des végétaux ou des animaux.

M. Deiss a établi plusieurs usines importantes à Paris, à Bruxelles, à Londres et à Pise. Dans les trois premiers établissements on traite par 24 heures environ 8,000 kilog. de résidu des huileries fournissant 600 kilogrammes de matière grasse. Dans celui de Pise, on opère en 48 heures sur 35,000 kilogrammes d'olives déjà pressées dont on parvient à tirer encore 3,400 kilogrammes d'huile, et pour donner une idée de l'importance de ce mode d'extraction des matières grasses des résidus, M. Deiss a calculé que la quantité d'huile perdue annuellement à Marseille s'élève à 3 millions de kilogrammes, et que celle des départements du Calvados et du Nord s'élève au double.

M. Sauerwin, qui a voulu s'assurer de la quantité réelle d'huile que les presses hydrauliques, aussi bien que les presses ordinaires, laissent encore dans les tourteaux des graines oléagineuses après que celles-ci ont été soumises à la pression, a entrepris quelques expériences sur trois espèces de tourteaux de navette, dont deux avaient été soumis à la presse hydraulique et le troisième à la presse à coin. Les

deux premiers tourteaux, traités par le sulfure de carbone, ont fourni encore, après l'évaporation de ce corps, 8,7 et 12,3 pour 100 d'huile. Le troisième, qui avait été travaillé à la presse à coin, en a donné encore 11,5 pour 100 avec le sulfure de carbone, tandis que par cet agent on avait recueilli 42 p. 100 de la graine même. Il était donc resté 1/5 à 1/4 d'huile dans les tourteaux malgré l'énergie déployée par les presses.

Pour montrer tout le parti qu'on peut tirer de ce dissolvant, indépendamment de son emploi pour l'extraction de l'huile des graines les plus usitées pour cet objet, nous citerons encore des expériences de M. R. Wagner sur la quantité d'huile qu'on peut obtenir par son emploi des graines, la plupart du temps délaissées, de quelques arbres forestiers.

M. Wagner a recherché la quantité d'huile que peuvent fournir les graines de quelques arbres de nos forêts, en passant les graines sous la meule, mélangeant avec du quartz en poudre, faisant sécher à 100°, épuisant au moyen du sulfure de carbone, puis séparant le sulfure de carbone de l'extrait par une exposition à l'air et ensuite par une élévation de température au bain-marie. Il a obtenu les résultats suivants :

Graines de hêtre (*fagus sylvatica*). Les faînes brutes séchées à 100° ont donné en huiles :

Graines de la récolte de :

1857.	23.2 p. 100
1858.	25
1859, échantillon *a*.	19.3
id. *b*.	22.6
id. *c*.	18.9

Coudrier (*corylus avellana*). Les amandes séchées à 100° et débarrassées soigneusement du bois ont donné en huile :

Avelines de 1858		55 p. 100.
—	1859, échantillon *a*	62.2
	d. *b*	54.1

Graines de tilleul (*tilia parvifolia*). Les graines brutes séchées à 100° ont fourni en huile :

41.8 pour 100.
30.2

Graines de pin sylvestre (*pinus sylvestris*) et sapin commun (*pinus picea*), débarrassées des ailettes, séchées à 100°, ont fourni en huile :

Pin sylvestre	20.3 p. 100.
—	23.4
Sapin commun	17.8

Les semences des autres espèces de pin ont donné en huile :

Pinus cembra non écalées, séchées à 100°	29.2
id. écalées	36.6

Le rapport de l'enveloppe à la noix est 20 : 80.

Pinus strobus écalées, séchées à 100°	29.8
— *abies*	20.6
— *larix*	17.8
— *pumilio*	17.5
— *canadensis*, échantillon *a*	11.4
— id. *b*	12.9
— *maritima*, échantillon *a*	22.5
— id. *b*	25.0

Rappelons ici que la fabrication, le maniement et l'application du sulfure de carbone exigent les plus

grandes précautions. Sa grande volatilité, le poids considérable de sa vapeur (2,67), sa facile inflammabilité, la nature des produits de sa combustion, en font un corps dangereux, dont les manipulations ne doivent s'opérer que sous des hangars bien aérés, le transvasement, la distillation aussi loin que possible de tout foyer, et son transport au loin dans des caisses en fonte.

SECTION Ire.

APPAREILS POUR L'EXTRACTION DES HUILES PAR LE BISULFURE DE CARBONE.

Appareils MOUSSU et SEYFERT.

Parmi les appareils d'extraction dont l'emploi paraît le plus propre à des applications générales, il convient de citer celui imaginé par M. Moussu et qui a été décrit par M. Payen dans le tome 1er de son *Précis de chimie industrielle.*

Cet appareil consiste en un réservoir fermé pour le bisulfure de carbone, lequel réservoir est surmonté d'un réfrigérant pour condenser les vapeurs de bisulfure, après l'extraction de la partie soluble de la matière en traitement. De ce réservoir le bisulfure est conduit par des tuyaux dans deux grands cylindres filtrants qui contiennent les pierres bitumineuses, les os, etc., disposés sur un double fond percé de trous. Ces cylindres sont hermétiquement fermés par le haut au moyen de couvercles. Le bisulfure, en y entrant par le bas, s'élève à travers les matières en s'emparant de parties solubles et arrive à la partie supérieure où ces tuyaux le conduisent dans une chaudière chauffée à la vapeur et qui est en commu-

nication avec le réfrigérant ci-dessus mentionné. Dans cette chaudière il se vaporise en abandonnant les huiles et autres matières qu'il avait dissoutes et passe ainsi à l'état de vapeur dans le réfrigérant où il se condense pour retourner une seconde fois aux cylindres. Grâce à cette disposition, le même bisulfure peut être employé indéfiniment sans perte sensible. Au moyen de cet appareil, M. Moussu peut extraire 12 pour 100 de bitume des roches, tandis que par l'ancien procédé de distillation on n'en obtient pas plus de 7 à 8. On peut se servir de cet appareil pour l'extraction de l'huile des graines.

M. Seyfert a imaginé dans ce dernier but une disposition spéciale qui consiste en une série de cylindres renfermant les graines, communiquant l'un avec l'autre et avec un réservoir de bisulfure. Lorsque celui-ci est saturé d'huile dans l'un des cylindres, il est déplacé par une portion de liquide encore non saturé venant d'un autre cylindre et poussé dans un autre appareil distillatoire où il se volatilise en abandonnant l'huile pour se rendre de là dans un condenseur. C'est, comme on voit, une application du système de la lixiviation méthodique. L'huile ainsi obtenue accuse une légère odeur de bisulfure de carbone, dont on peut la débarrasser en l'agitant avec 10 pour 100 d'alcool. Quant au rendement, il est de 45 à 50 pour 100 supérieur à celui que fournit le procédé d'expression ordinaire.

SECTION II.

PROCÉDÉS DIVERS.

---

§ 1. PROCÉDÉ DE M. E. DEISS.

L'agent extracteur qui fait la base du procédé de M. Deiss, et qui sert tout à la fois à extraire l'huile des graines oléagineuses, le suif des os des déchets d'abattoirs, des pains de creton, ainsi que pour le dégraissage des laines en suint, des laines filées en huile, des draps, est, comme nous l'avons dit plus haut, le bisulfure de carbone, qui valait, il y a quelque vingt ans, 100 francs le kilogramme, et qu'il est parvenu à fabriquer aujourd'hui par quantité de 500 kilogrammes par vingt-quatre heures au prix de 45 à 50 francs les 100 kilogrammes; c'est ce prix extrêmement réduit qui l'a conduit aux applications ci-dessus énoncées, applications que nous allons décrire d'une manière sommaire.

Rien n'est plus simple que les opérations d'extraction des corps gras par le sulfure de carbone; s'agit-il, par exemple, d'extraire l'huile d'une graine oléagineuse quelconque, il suffit de réduire cette graine en poudre, d'en remplir un cylindre en fer plus ou moins grand, de faire passer de bas en haut, par une sorte de méthode de déplacement renversé et à l'aide de dispositions habilement prises, du sulfure de carbone à travers cette graine : l'huile, plus légère, monte, chassée et poursuivie par le bisulfure de carbone qui la précipite dans l'appareil distillatoire.

Pendant cette opération, il n'y a pas le moindre dégagement de vapeurs de bisulfure de carbone au dehors, et, sur des quantités même de 5,000 kilogrammes de graines à la fois, elle ne dure que deux heures. L'extraction est entière ; pas un atome d'huile n'échappe. Pendant cette opération, au fur et à mesure que les liqueurs chargées d'huile arrivent dans l'appareil distillatoire, on distille par une douce chaleur au moyen de la vapeur d'eau ; le bisulfure de carbone se régénère successivement : extraction et distillation se terminent en même temps.

Cette huile, ainsi obtenue, contient environ 1 pour 100 de bisulfure de carbone, dont il importe de la priver, soit en l'agitant par un fort courant de vapeur d'eau, ou encore en la faisant couler en nappe très-large sur une surface métallique inclinée et chauffée à la vapeur en dessous : l'action combinée de l'air et de la chaleur enlève tellement les dernières traces de sulfure, que ces huiles, analysées par la saponification, n'en accusent plus aucune trace. Quant au bisulfure de carbone contenu dans le tourteau, on y introduit de la vapeur d'eau surchauffée qui l'expulse en très-peu de temps sous forme de vapeurs que l'on condense dans un réfrigérant ; et le tout se passe si bien que, l'opération finie, la perte en bisulfure est insignifiante, tandis qu'on a pour résultats, suivant M. Deiss :

1° 16 à 18 pour 100 plus d'huile que par les presses à coins ou autres ;

2° Une huile plus belle, plus limpide et ne contenant point de mucilage ;

3° Une huile épurée, n'ayant conséquemment pas besoin de subir le traitement barbare de l'acide sul-

furique, qui, dans l'épuration ordinaire, relègue dans les fèces acides la presque totalité de la margarine, seul principe éclairant ;

4° Une huile donnant 20 pour 100 plus de lumière que l'huile dite épurée, mais en réalité énervée par l'acide sulfurique ;

5° Une huile, si elle provient de la sésame ou de l'arachide, donnant un savon plus blanc, plus dur et un plus grand rendement ;

6° Une huile, si c'est le colza, dont on peut en hiver extraire, par simple pression, 20 pour 100 de margarine, substance sèche qui se rapproche tellement de la stéarine que bien certainement on en fera des bougies, mais qui, dans les procédés ordinaires de pression entre deux plaques chaudes, se trouve dénaturée ;

7° Une huile qui, par cela même qu'elle est plus dense que l'huile épurée, consomme 15 pour 100 de moins ;

8° Un tourteau ne renfermant plus un atome de sulfure de carbone, contenant intégralement tous les principes nutritifs de la graine, désagrégé, par conséquent facilement assimilable par les animaux, qui le mangent d'ailleurs aussi bien que celui obtenu par la pression.

Quant aux frais de fabrication, ils sont bien moindres ; peu de main-d'œuvre, la faculté de pouvoir traiter d'immenses quantités de graines à la fois, matériel peu coûteux : tels sont les grands avantages que présentent mes nouveaux procédés, avantages qui peuvent se traduire ainsi. On fabrique en France environ 200 millions de kilogrammes d'huile ; par

ces procédés, la quantité sera de 40 millions de kilogrammes de plus.

Il reste à dire deux mots sur les dangers que présente le sulfure de carbone dans ses applications, soit par son influence sur la santé des ouvriers, soit sur la facilité par laquelle il prend feu. Le sulfure de carbone, mêlé dans des proportions variables au chlorure de soufre, bromure de soufre, chlorure de brome, etc., constitue des mélanges à vulcaniser dans lesquels l'ouvrier manipule avec ses mains les objets qu'il veut vulcaniser; il les étale ensuite à côté de lui pour les sécher. Dans ces opérations, il aspire constamment une atmosphère saturée de bisulfure de carbone, et plus encore de chlorure de soufre, etc.; qu'on s'étonne alors des effets funestes produits sur sa santé. Dans toutes les applications de M. Deiss, un ouvrier respire moins de bisulfure de carbone dans une année qu'un ouvrier vulcanisateur dans une journée.

Quant au danger du feu, on se borne à dire ceci : le bisulfure se régénère par la vapeur, et la chaudière fournissant cette vapeur peut être à Saint-Denis, tandis que les appareils extracteurs sont à Paris. Nulle fuite ; d'ailleurs, la perte en bisulfure de carbone est de 1/2 pour 100 des graines employées ; 100 kilogrammes de graines oléagineuses exigent donc un demi-kilogramme de sulfure de carbone valant 25 centimes. Cela peut paraître surprenant, mais M. Deiss le prouve en faisant assister les personnes que cela intéresse à une opération telle qu'il en fait chaque jour dans son usine.

§ 2. PROCÉDÉ DE M. LOWENBERG.

L'emploi du bisulfure de carbone pour l'extraction des huiles a présenté, suivant M. Lõwenberg, quelques difficultés pratiques qu'il a fallu surmonter et qu'il énumère ainsi brièvement :

1° Si on ne prend pas de précaution, il y a une perte assez considérable en bisulfure.

2° La vidange des vases pour en extraire les résidus, est une opération dangereuse pour la santé des ouvriers et pour la sécurité et la salubrité de tout l'établissement et du voisinage, attendu qu'il se répand beaucoup de vapeurs de sulfure dans les ateliers, les magasins et les lieux d'habitation.

3° Une température élevée et soutenue détériore la plus grande partie des résidus, surtout ceux des graines, d'autant plus qu'une plus forte portion de la vapeur employée au chauffage se condense et doit être évacuée, entraînant avec elle une portion des éléments tant organiques qu'inorganiques qui ont le plus de valeur.

4° La marche de l'opération est si lente, tant pour la désinfection que pour la distillation du bisulfure qui retient de l'huile, que les travaux et les frais d'établissement, même après qu'on est parvenu à écarter les autres inconvénients, ne sont plus d'aucun rapport avantageux avec la capacité de production.

M. Lõwenberg a décrit, en 1862, dans le *Journal de la Société industrielle de Hanovre*, un appareil au moyen duquel il croit avoir écarté ces diverses difficultés en mettant les appareils d'extraction et de distillation en communication avec une pompe à air qui

y produit le vide. Par ce moyen, l'évaporation du bisulfure de carbone devient, même à une température peu élevée, tellement facile et uniforme dans tous les points de la masse, que le travail s'en trouve considérablement abrégé.

Afin de prévenir l'énorme refroidissement qui aurait lieu dans ces circonstances et cependant obtenir encore une élévation de la température, on amène de la vapeur d'eau dans les récipients, et en outre, on entoure ceux-ci d'une enveloppe, de manière qu'on peut les chauffer tant en dedans qu'en dehors, parce que quand on se sert exclusivement de la vapeur directe, on peut produire le degré de température nécessaire, et qu'avec quelques précautions contre le refroidissement, en entourant d'une enveloppe, faire que par suite de la production du vide, il se condense si peu d'eau que sa masse, au sortir de l'appareil, soit à peine humide, sans que pendant l'opération il soit nécessaire d'évacuer l'eau de condensation.

Pour réduire même le travail de la pompe à un minimum, on insère entre elle et les récipients où l'on évacue les produits, un réfrigérant où déjà la majeure partie des vapeurs d'eau et de bisulfure de carbone se condensent. La portion qui ne se condense pas arrive dans la pompe où elle est comprimée, précipitée et évacuée avec l'air qui s'échappe. Or, comme lorsque l'appareil présente une fermeture hermétique on ne jette dans l'atmosphère, à chaque opération, qu'une quantité d'air égale à la capacité des récipients, et par conséquent suivant la loi de Dalton un volume de sulfure de carbone égal à celui de l'air, on conçoit que cette perte soit peu sensible et ne s'élève pas à 2 kilog. pour 15 hectolitres de graines.

On peut même encore éviter cette perte en recevant l'air dans un gazomètre pour en faire de nouveau usage.

L'appareil proposé par M. Löwenberg est tellement simple, qu'on le comprendra facilement à l'inspection de la figure 174, pl. 8, qui en présente une esquisse.

Les graines sont d'abord broyées entre les cylindres, puis introduites dans des extracteurs en tôle qu'on remplit entièrement. Ces extracteurs sont, je suppose, au nombre de huit et numérotés de 1 à 8. L'ouverture de chargement de ces extracteurs doit pouvoir être facilement rendue étanche, et il en est de même d'une seconde ouverture qui sert au déchargement lorsque l'opération est terminée. Dans la partie la plus profonde de ces extracteurs débouche un embranchement avec robinet d'un tuyau de vapeur commun R^2, et sur le fond un bout de tuyau en croix dont les trois orifices donnent lieu à divers genres d'écoulement, l'un de ces orifices est en communication avec un tube qui vient de la partie supérieure de l'extracteur adjacent, tandis que les deux autres orifices communiquent par des robinets avec deux tuyaux horizontaux R et R^1, de façon que chaque extracteur peut, suivant le besoin, être mis en rapport avec celui qui le précède immédiatement ou avec l'un des tuyaux R et R^1. D'un autre côté, de chacun de ces tuyaux R et R^1 partent deux tubes à robinets h, h et h^1, h^1, qui se rendent sur le fond de deux capacités ou réservoirs M et M^1. Dans les figures, le robinet h est ouvert et celui de h^1 est fermé sur la capacité M, et c'est le contraire dans celle M^1. Maintenant si M est chargé de sulfure de carbone et M^1 d'eau, on voit que si on refoule dans M de l'air ou de l'eau,

le sulfure de carbone montera dans le tuyau principal R^1, et de là dans l'extracteur (celui n° 5 dans la figure) dont on aura ouvert le robinet correspondant.

Dans la partie supérieure de chacun des extracteurs est un tube à robinet, et les huit tubes débouchent dans un tuyau principal horizontal R^4 dont on indiquera plus loin l'objet. Enfin, sur cette partie de chaque extracteur règne un tube en T à deux robinets; au moyen de l'un de ceux-ci chaque extracteur peut être mis en communication avec le tuyau principal R^3 qui conduit au récipient Z, tandis que l'autre robinet établit une communication avec le bas de l'extracteur adjacent.

Voici quel est le motif de ces dispositions. Malgré la grande solubilité de l'huile dans le bisulfure de carbone, il faudrait pour dégraisser complétement la graine, amener une quantité si considérable de sulfure que son évaporation donnerait ensuite lieu à des frais très-élevés. On ne met donc en travail que quatre extracteurs à la fois (dans la figure les n°s 5 à 8); on conduit le bisulfure à travers le n° 5 dans le n° 6, et ainsi de suite, de façon qu'il ne s'écoule du n° 8 dans le récipient Z qu'une solution très-concentrée. Dès que le n° 5 est épuisé, on ferme le robinet qui conduit dans R^1, ainsi que celui du n° 8 qui conduit dans R^3, et on met en rapport le n° 6 avec R^1, le n° 8 avec le n° 1 qui vient d'être nouvellement chargé, et celui-ci par R^3 avec Z. C'est de cette manière qu'on obtient en Z une solution saturée.

L'air qui était contenu dans les extracteurs se dégage par deux tubes à travers ces deux tuyaux principaux R^5 et R^6; de ces deux tuyaux, celui R^5 jette cet air dans l'atmosphère, tandis que celui R^6 conduit

sous un gazomètre G pour extraire l'air qui est saturé de sulfure de carbone. De même Z est mis en communication permanente avec le gazomètre G, afin que lorsque le vase est rempli, l'air s'en dégage et qu'on puisse le charger de nouveau d'air quand on veut faire écouler l'huile.

L'extraction étant terminée, il s'agit maintenant de débarrasser la graine dégraissée du bisulfure de carbone adhérent. A cet effet, on fait communiquer l'extracteur dont il s'agit avec le tuyau principal R et avec le gazomètre. La majeure partie du sulfure s'écoule alors par le tuyau R, et de là dans le récipient M^1 qui est rempli d'eau, tandis qu'un volume égal d'eau s'échappe de M' par h^2 dans le réservoir à eau W et que l'air de G arrive par R^6 dans l'extracteur (le n° 4 de la figure).

Lorsqu'il ne s'écoule plus de bisulfure de l'extracteur, on ferme sa communication avec R et R^6, et l'on établit celle avec le tuyau de vapeur R^2 et avec le tuyau principal R^4; ce dernier tuyau conduit par les condenseurs C et C^1 à la pompe à air P. Dans la figure, c'est le n° 3 qui se trouve dans cet état. Le vide ainsi produit dans l'extracteur, soutenu par la chaleur amenée par la vapeur, produit une évaporation tellement rapide de sulfure, qu'en peu de temps la graine n'a plus d'odeur. Le sulfure se condense en partie en C et se rassemble en C^1, le reste, comprimé par la pompe P, est refoulé par le tuyau D dans le condenseur K où il se rassemble en K^1. Celui qui s'est réuni en C^1 est, par le robinet *d* et le tuyau S^1, aspiré par la pompe P^1 et refoulé par le tuyau D^1 dans le tuyau R, et de là dans le réservoir M^1; celui en K^1 çoule par le robinet d^1 et par le tuyau R dans M^1.

Dès que la graine n'a plus d'odeur, on ouvre les deux ouvertures de chargement de l'extracteur (le n° 2 de la figure) et on vide l'extracteur, puis on ferme l'ouverture inférieure et on introduit de la graine fraîche (extracteur n° 1), enfin on ferme l'ouverture supérieure (1).

L'huile dissoute dans le sulfure, réunie en Z, est conduite par le robinet *a* dans le distillateur D^3, tandis que l'air que contient celui-ci s'échappe soit par R^5 dans l'atmosphère, soit par R^6 dans le gazomètre G. Lesdites communications, lorsque le distillateur D^3 est à demi rempli, ce que fait connaître un indicateur, sont fermées et ce distillateur est mis en communication par le robinet *b* avec le tuyau de vapeur R^3 et de plus avec le robinet correspondant avec R^4 et la pompe. Au bout de peu de temps le sulfure de carbone est évaporé, et il ne reste plus dans le distillateur que de l'huile et un peu d'eau de condensation qu'on évacue, après qu'on a fermé le robinet qui conduit à R^4 et celui *a*, par le robinet *b* dans le réservoir à l'huile F.

Peu à peu le réservoir M, qui au commencement était rempli de sulfure de carbone, se vide aux dépens des extracteurs, mais en même temps il en découle librement des divers extracteurs, de même que celui réuni C^1 et K^1 dans M^1 et qui remplit ce réservoir.

(1) Aussitôt que le n° 5 est dégraissé, on met le n° 1 en communication avec le n° 8, de façon qu'alors les extracteurs n°s 6, 7, 8, 1 jouent le même rôle que ceux 5, 6, 7, 8 jouaient précédemment. On met, pour égoutter, le n° 5 en communication avec M^1. L'extracteur n° 4 qui est déjà égoutté est mis en rapport avec la pompe à air. Les résidus du n° 3 qui, pendant ce temps, ont perdu toute odeur, sont enlevés et l'extracteur vide n° 2 est chargé. Tout marche donc ainsi progressivement.

Pour continuer les opérations sans amener de perturbation dans la marche du procédé, on n'a besoin que de fermer les robinets *h* et h^3 sur le réservoir M et d'ouvrir ceux h^1 et h^2, et au contraire d'ouvrir ceux *h* et h^3 sur M^1 et de fermer ceux h^1 h^2. De cette manière, on met le tuyau R qui reçoit le sulfure de carbone régénéré des divers appareils en communication avec le réservoir M^1 qui est alors vide, et au contraire le tuyau R^1, qui est destiné à alimenter les extracteurs en communication avec le réservoir M^1 actuellement rempli de sulfure.

Il ne reste plns qu'à décrire l'opération, au moyen de laquelle le bisulfure de carbone est refoulé dans le tuyau R^1 et de là dans l'extracteur. On peut avoir recours pour cet objet à la pression de l'air ou à celle de l'eau. Cette dernière paraît préférable, par cette raison que l'eau, à volume égal, dissout moins de sulfure que l'air, et en outre parce qu'on est plus facilement en mesure d'employer d'une manière continue la même eau à l'alimentation que le même volume d'air, de façon que la perte en sulfure est encore moindre, laquelle, malgré qu'elle soit faible, résulte cependant toujours de la solubilité du sulfure dans l'eau. La manière dont on parvient à ce résultat est fort simple.

Chacun des réservoirs M et M^1, indépendamment des tubes *h* et h^1, mentionnés ci-dessous, et dont le premier laisse écouler le bisulfure et le second le ramène, possède dans sa partie supérieure deux tuyaux à robinet h^2 et h^3. Les deux tuyaux h^2 se réunissent en un tuyau qui conduit au réservoir d'eau W, tandis que ceux h^3 se confondent dans un tuyau D^2 qui conduit à la soupape de refoulement de la pompe P^2. Le

tuyau d'aspiration S^2 de cette pompe passe à travers le fond du réservoir d'eau W.

Dans la figure, ainsi qu'on l'a déjà dit, M est supposé chargé de sulfure de carbone et M^1 d'eau; par conséquent les robinets h et h^2 sont ouverts sur M^1, de façon que le sulfure de carbone qui afflue des divers appareils coule par h^1 dans M^1, tandis que l'eau déplacée s'écoule vers W. De là, ce liquide est, par le tuyau S^2, aspiré par la pompe P^2, d'où, par le tuyau D^2 et le tuyau h^3 qui est ouvert, il coule dans le réservoir M, dont le contenu est forcé de monter par le robinet ouvert h dans R^1.

On parvient donc ainsi avec un appareil dont les dimensions sont laissées à l'arbitraire de chacun, à opérer convenablement, et quand les dimensions des diverses parties sont établies suivant des rapports bien choisis, à terminer chaque opération en 8 à 12 heures, c'est-à-dire qu'on peut charger deux à trois fois en 24 heures.

§ 8. APPAREIL DE M. LUNGE, DE BRESLAU.

Suivant M. Lunge, il est indubitable que, dans certaines conditions déterminées, on pourrait employer avec avantage les appareils au sulfure de carbone à l'extraction des huiles de graines, principalement dans les petites fabriques où le cultivateur-propriétaire travaille sa propre récolte et peut utiliser lui-même ses résidus pour l'alimentation de ses animaux. Dans ce cas, on voit, d'un côté, disparaître le préjugé du gros commerce contre la forme insolite des tourteaux, et de l'autre, que les frais d'établissement d'un appareil chimique sont bien inférieurs à ceux d'un moulin à

huile avec presses hydrauliques, économie que réalise surtout l'appareil inventé par M. Lunge.

Le principe de cet appareil est que la matière à laquelle il s'agit d'enlever la matière grasse (laine, graine de colza, graine de lin, etc.), est déposée dans un cylindre qui lui-même est introduit concentriquement dans un autre cylindre ; l'espace annulaire entre ces deux cylindres est rempli d'eau et sert tantôt de bain-marie et tantôt de réfrigérant, de façon que sans déplacement et changement d'appareil la graine est d'abord traitée par le sulfure de carbone, puis débarrassée de ce corps au moyen de la distillation. On comprend très-bien que cette graine, dans l'intérieur du petit cylindre, est disséminée dans un récipient percé de trous, afin que la matière grasse dissoute puisse s'en écouler.

Une autre particularité de l'appareil est qu'on emploie exclusivement des fermetures hydrauliques, qui non-seulement sont les plus économiques, mais aussi les plus parfaites, avec le sulfure de carbone pour lequel on ne peut pas se servir de vernis, de matières grasses, de caoutchouc, etc., fermetures qu'on peut d'ailleurs ouvrir et fermer à tout moment et dans un instant. De plus, la quantité de sulfure de carbone qu'on met ainsi en charge étant relativement bien moins considérable, on n'a pas besoin d'en avoir de très-grandes provisions, chose qu'apprécieront les administrations, les conseils d'hygiène publique et les compagnies d'assurances. Il est bon aussi d'appeler l'attention sur le bas prix de l'appareil qui est tout entier en zinc (la tôle de fer doit être non-seulement rejetée à raison de son prix élevé, mais en outre parce qu'elle est exposée à se rouiller, quoiqu'elle soit aussi

inattaquable par le sulfure de carbone que le zinc). Enfin l'appareil se distingue par sa construction et sa manœuvre bien simples qui lui donnent l'avantage sur celui de Löwenberg.

La figure 29, pl. 2, est une section de l'appareil par le milieu des cylindres.

La figure 29 *bis* est une section à angle droit avec la première et dont on donnera plus loin l'explication.

A, A', A", sont trois cylindres en zinc parfaitement semblables entre eux, à doubles parois et à double fond. Le cylindre intérieur est maintenu dans celui extérieur par des rondelles ou anneaux *a*, *a* percés de trous, et en *b*, *b* des appuis annulaires robustes sont destinés à recevoir les corbeilles B, B', B". Ces corbeilles ont, à peu de chose près, le même diamètre que le cylindre intérieur et peuvent consister, du reste, en tôle de zinc percée ou en tissu d'osier, etc. Quand il s'agit d'extraire une matière très-dense et tassée, par exemple de la graine de colza broyée, il convient d'établir à l'intérieur de ces corbeilles quelques cloisons à jour parallèles au fond qu'on peut enlever, de manière que la matière ne repose toujours qu'en couche mince et que l'extraction puisse s'opérer complétement.

Un tuyau d'eau *c*, pourvu de robinet *s*, communique avec l'espace entre les deux cylindres, et un autre tuyau *d*, sert à l'évacuation de l'eau. Enfin, un tuyau de vapeur débouche encore dans cette intervalle, dans lequel on peut introduire ou arrêter la vapeur au moyen du robinet *e*. Cette vapeur peut également être admise par le robinet *f* dans le serpentin en plomb *g*, qui est aussi ouvert à l'extrémité et d'ailleurs percé de trous dans des points nom-

breux, trous qu'il est mieux de percer sur la face inférieure de ce serpentin.

Un bout du tuyau, avec robinet *h*, soudé solidement dans la paroi du cylindre extérieur, conduit du cylindre intérieur au dehors. Un couvercle *i* ferme le cylindre intérieur de telle façon que son rebord saillant pénètre dans l'intervalle entre les deux cylindres pour y former fermeture hydraulique, et afin d'obtenir la pression régulière, ce rebord doit avoir une hauteur de 25 à 30 centimètres.

Ce couvercle porte à son centre une ouverture circulaire autour de laquelle sont disposés deux cylindres concentriques également de 25 à 30 centimètres de hauteur, dans lesquels descendent deux tuyaux d'assemblage semblables *k*, dont on expliquera plus bas le but; tous les petits espaces annulaires sont remplis d'eau et constituent autant de fermetures hydrauliques. Dans tous les points, le tuyau descendant non-seulement s'engage entre les tuyaux concentriques du couvercle, mais de plus un autre tuyau entre dans celui intérieur de ce couvercle afin que le sulfure de carbone qui se condense ne puisse pénétrer dans la fermeture hydraulique annulaire, mais s'écoule directement dans l'intérieur du cylindre. L'ouverture du couvercle est couverte en dessous par une pomme d'arrosoir.

C, est une cuve qui renferme un gros serpentin en zinc *l*, dont le fond est placé à une certaine hauteur au-dessus du couvercle du cylindre A (on a dans la figure supprimé ses appuis pour ne pas compliquer celle-ci). Cette cuve est, comme on le voit, pourvue d'un tuyau d'alimentation d'eau *m* et d'un tuyau de décharge *n*. Le serpentin *l*, porte aux deux extrémités

des prolongements coudés *o* et *p* en dehors de la cuve et qui consistent dans les mêmes systèmes concentriques de tuyaux que celui établi sur le milieu du couvercle *i*, et ayant de même pour but de recevoir aussi à fermeture hydraulique le tuyau de communication *k*.

A, dans la figure 29 *bis*, représente l'un des cylindres qui viennent d'être décrits ; D, est un vase cylindrique en zinc ou en tôle à double fond *r*, portant aussi un appareil ou un ajutage de tuyaux concentriques *s*, de plus sur son couvercle, aussi à fermeture hydraulique, un tuyau adducteur d'eau avec robinet *t* et pomme d'arrosoir dans le bas, et enfin un tuyau de décharge *u* ouvert en haut et en bas, et sur le fond un robinet de vidange *v* qui conduit dans un flacon E. L'espace au-dessus du double fond *r* est rempli jusqu'au couvercle de fragments de coke ou autre matière analogue.

Voici maintenant quelle est la manière de faire usage de cet appareil.

Quant on veut commencer une opération on verse dans un des appareils, je suppose celui B, une quantité de sulfure de carbone que l'expérience a appris à connaître et qui reste continuellement en action sans qu'il y ait perte bien appréciable. Cette quantité, pour les grands appareils, ne s'élève qu'à quelques quintaux métriques, ce qui, ainsi qu'on l'a déjà fait remarquer, est un des avantages de cet appareil. On ouvre le robinet *c*, on remplit d'eau l'espace entre les doubles parois, puis on referme le robinet.

Cela fait, on charge un autre cylindre, celui A'' par exemple, avec de la graine, en enlevant le couvercle *i*, soulevant la corbeille B'', la remplissant avec

cette matière, puis replaçant la corbeille et le couvercle, et introduisant aussi de l'eau en ouvrant le robinet *c* dans le double fond. Puis, au moyen du tube à double coude *k*, *k*, on met l'appareil A en communication avec l'extrémité supérieure du serpentin *l* au moyen de l'assemblage *o*, et on fait de même communiquer A''' avec la partie inférieure *p* de ce même serpentin, et, enfin, on rend tous ces assemblages hermétiques en y versant de l'eau.

En cet état, on fait arriver de la vapeur d'eau par le tuyau *e* dans le double fond de A, mais pas en quantité suffisante pour que l'eau qu'il contient arrive à l'ébullition; le sulfure de carbone qui ne tarde pas à bouillir, distille et se rend dans le serpentin *l* où il est autant que possible condensé, en faisant arriver continuellement de l'eau froide par le tuyau *m* dans la cuve C, eau qu'on fait écouler après qu'elle est devenue chaude par celui *n*. Le sulfure de carbone condensé et ses vapeurs qui ne l'ont pas été pénètrent par le tuyau K dans le cylindre A, dans lequel ce sulfure est distribué finement par la pomme d'arrosoir du couvercle. Le sulfure fluide s'infiltre à travers la graine contenue dans la corbeille B'', la débarrasse de toute matière grasse adhérente, et la solution coule goutte à goutte dans la partie inférieure du cylindre A''.

Afin de condenser le restant des vapeurs du sulfure de carbone, on fait arriver l'eau froide dans le double fond en ouvrant *c*, tandis que celle chaude s'écoule en *d*. Les vapeurs de sulfure qui nécessairement ont pénétré dans la graine bien plus intimement que n'a pu le faire ce corps à l'état liquide, s'y condensent à l'intérieur en la débarrassant des parties de matières

grasses les plus profondément logées, et ce qui favorise surtout cette action, c'est que la graine se trouve dans cette opération portée à une température un peu plus élevée ; de plus la condensation est naturellement plus abondante sur les parois sur lesquelles le sulfure fluide déjà liquéfié dans B", malgré sa distribution par la pomme d'arrosoir, n'était arrivé que très-imparfaitement.

Dès que la distillation est terminée, on fait communiquer les cylindres A" et A' avec interposition du serpentin *l* en unissant par les tuyaux coudés le couvercle de A" avec *o* et celui de A' avec *p*; A' ayant déjà auparavant été chargé de graine fraîche. On arrête l'écoulement de l'eau froide en A" en fermant *c* et on fait arriver la vapeur en *e*; en A' au contraire, on ouvre le robinet d'eau *c*. Le sulfure de carbone en A", mélangé à la matière grasse, ainsi porté à l'ébullition, traverse la graine dégraissée sous la forme de vapeur, se condense de nouveau en partie dans le serpentin *l* et opère maintenant dans le cylindre A' exactement de la même manière que l'avait fait dans A" celui qui s'était élevé de A.

Cette seconde distillation étant arrivée à son terme, on fait communiquer A' avec A qu'on a préalablement chargé avec de la graine, bien entendu avec intervention de *l* et l'opération recommence, seulement on combine actuellement A" avec le cylindre D de la figure 3, afin de chasser les dernières traces de sulfure de carbone. A cet effet, on laisse arriver la vapeur non plus seulement par *e* dans le double fond, mais aussi par *f* et le serpentin *g* dans l'intérieur du cylindre A". Le courant de vapeur débarrasse la graine, tant par l'élévation de sa température que

par voie mécanique, des dernières traces de sulfure de carbone, ainsi que de la matière grasse. Du reste, la quantité de sulfure en vapeur qui s'y trouve encore logée est très-peu importante et on peut la recueillir presque sans frais au moyen du cylindre D.

Le mélange de vapeur d'eau avec un peu de vapeur de sulfure qui reste encore est d'ailleurs conduit en D par un filet d'eau qu'on fait arriver par *c* et qui est distribué aussi finement que possible par la pomme d'arrosoir et les fragments de coke et par ses nombreux contacts avec le courant de vapeur qui arrive à l'opposé, de façon qu'il se trouve ainsi condensé, l'air entraîné étant évacué par *u* dans l'atmosphère. La petite quantité de sulfure condensé se sépare immédiatement de l'eau, et à raison de son poids spécifique plus élevé, tombe au fond où on l'évacue de temps à autre par le robinet *v* dans le flacon E, pour le reprendre et le verser dans A, A' ou A'' après qu'on les a chargés de nouveau de graine.

Aussitôt que cette opération est terminée, on ferme les deux robinets en A'' et on fait écouler par *h*, la matière grasse encore fluide avec l'eau condensée, puis on enlève le tuyau de communication *k*, on ôte le couvercle, on extrait la corbeille avec la graine, en la remplaçant par la graine fraîche et toute l'opération recommence. Pendant ce temps la distillation de A' dans A s'est effectuée, et on combine actuellement A' avec D, puis de nouveau A avec A'' et ainsi de suite.

§ 4. PROCÉDÉ DE M. BOGGIO.

M. G.-G. Boggio a proposé en 1864 un mode différent d'extraction des huiles par le bisulfure de carbone.

Après que les graines oléagineuses ont été broyées, on renferme la farine dans une chambre hermétiquement close, dans laquelle on verse une suffisante quantité de bisulfure de carbone pour s'emparer de toute l'huile contenue dans les graines. On laisse digérer pendant quelques heures, puis on ouvre un robinet placé au bas de la chambre et on fait écouler le liquide dans un récipient clos placé au-dessous. Pour être certain que toute l'huile a été extraite, on verse quelques gouttes de bisulfure de carbone qu'on a fait passer à travers l'appareil sur un morceau de papier, et s'il ne se forme pas de tache grasse, on a obtenu le résultat désiré; dans le cas contraire, on ajoute du bisulfure de carbone jusqu'à ce que la séparation soit complète.

En cet état on ferme le robinet et on met la chambre en communication avec une pompe aspirante qui, en produisant un vide partiel, aspire les vapeurs du bisulfure de carbone qui se forment et les envoie dans un serpentin ou autre appareil de condensation où elles sont reçues à l'état condensé sous la surface de l'eau sans répandre aucune émanation.

On a recours au même procédé du vide pour séparer le bisulfure de carbone de l'huile qui reste pure dans le récipient.

Un des avantages de ce procédé, c'est que les farines qui restent après l'extraction des huiles sont parfaitement purgées de ce liquide et de l'eau que renfermaient les graines, et susceptibles ainsi d'une conservation illimitée à toutes les températures.

§ 5. PROCÉDÉ DE MM. BONIÈRE, DEPRAT ET PIGNOL.

MM. Bonière, Deprat et Pignol, de Saint-Nazaire, ont imaginé un procédé pour extraire des pellicules ou pulpes d'olives qui ont déjà été pressées, l'huile qu'elles peuvent encore contenir. Ce procédé consiste à faire passer à travers la masse de ces résidus renfermés dans une espèce de chaudière formant appareil de déplacement, un courant de bisulfure de carbone et un jet de vapeur, puis à évaporer le sulfure pour le séparer complétement de l'huile obtenue.

L'appareil se compose de deux parties distinctes, l'une, la chaudière proprement dite, contenant l'huile extraite dont il faut séparer le bisulfure de carbone, et l'autre, le couvercle, disposé pour condenser et conduire au dehors les portions de bisulfure qui n'ont pas été enlevées par évaporation. La chaudière est chauffée par un serpentin de vapeur placé vers le fond dans la masse de l'huile même; un agitateur à ailes mobiles assemblées sur un axe incliné, qui reçoit un mouvement de rotation continu, agite constamment la masse liquide, et comme le bisulfure s'évapore à une basse température, il s'en dégage aisément et très-rapidement. Cependant vers la fin de l'opération, comme il peut en rester encore quelques parcelles, on fait arriver, par un second serpentin placé à l'intérieur du couvercle, un courant d'eau froide qui condense tout le bisulfure restant, lequel s'écoule au dehors par une gouttière qui embrasse la partie inférieure du serpentin (1).

(1) Le *Génie industriel*, t. 25, p. 259, a donné la description et la figure de l'appareil et fait connaître en détail la manière dont il fonctionne.

ARTICLE II.

EXTRACTION DES HUILES PAR LES HYDROCARBURES ET LES ACIDES.

§ 1. EXTRACTION PAR LES HYDROCARBURES.

Si le chloroforme et l'éther sulfurique étaient d'un prix plus abordable pour l'industrie, on pourrait s'en servir avantageusement pour extraire l'huile des matières qui en renferment.

Beaucoup d'hydrocarbures pourraient aussi servir à cet objet, et le prix modéré auquel on parvient aujourd'hui à obtenir ou à fabriquer certains d'entre eux a déjà suggéré à des fabricants anglais l'idée d'en faire usage pour extraire l'huile des graines.

MM. Th. Richardson, J.-J. Lundy et R. Irvine ont donc songé à extraire l'huile contenue dans certaines matières végétales, telles que les graines de cotonnier, de lin, de navette, de colza, de chanvre, d'œillette, de moutarde, les fruits de l'olivier, les noix de palme, etc., au moyen de la propriété dissolvante que possèdent les hydrocarbures qu'on extrait du pétrole ou autres huiles minérales, et des hydrocarbures volatils qu'on obtient des huiles d'asphalte, de houille, de schiste, etc., hydrocarbures qui, pour cette application, doivent être volatils au-dessous de 100° C.

Ils introduisent les matières végétales qu'ils se proposent de traiter et qu'on broie préalablement par l'un des moyens actuellement en usage pour cet objet, ou bien les tourteaux qu'on obtient par les divers modes d'extraction usités, dans une série de capacités appelées extracteurs, qu'on doit fermer hermétiquement et luter pour prévenir l'évaporation et la perte des

dissolvants. Ceux-ci, à l'état froid ou chaud, sont amenés dans ces extracteurs où ils dissolvent l'huile contenue dans les matières. Chargés ainsi d'huile en solution, ces dissolvants sont évacués dans un vase séparé ou un récipient fermé, puis on fait arriver une nouvelle charge de dissolvants dans les extracteurs.

Une deuxième application de ces dissolvants suffit généralement pour compléter l'extraction de l'huile contenue dans les matières; toutefois, si on le juge nécessaire, on peut en faire de nouvelles jusqu'à ce qu'on ait enlevé la plus grande partie de l'huile contenue dans les graines.

Les résidus contenus dans l'extracteur sont chauffés à la vapeur, pour en chasser les dissolvants en les vaporisant et les condensant avec la vapeur d'eau introduite; après quoi ces dissolvants sont séparés pour être employés de nouveau sur des matières fraîches.

Afin de faciliter l'opération, les matières végétales, ainsi que les dissolvants, peuvent être chauffés soit les premières, soit les seconds, ou tous deux, avant d'en faire usage ou pendant leur application.

Pour séparer l'huile contenue dans la solution, le dissolvant chargé de cette huile est chauffé dans un vase distinct par un serpentin de vapeur, qui, en élevant la température de cette solution, en chasse l'hydrocarbure volatil. Le dissolvant passe à travers un serpentin entouré d'eau froide qui le condense, et on s'en sert sous cet état pour traiter de nouvelles parties de matières végétales, de façon que ce dissolvant primitif peut servir à une suite d'opérations du même genre, avec une perte qui, avec quelques soins, peut être très-légère.

§ 2. EXTRACTION PAR LES ACIDES.

MM. Roard et Muston ont proposé d'extraire les huiles des graines qui les renferment, au moyen du procédé suivant :

Après avoir écrasé soit avec des meules, soit par des moulins, les diverses matières, et les avoir mises dans un état de poudre grossière, on les humecte avec soin avec un liquide composé d'une partie d'acide hydrochlorique et de quatre parties d'eau. On laisse ce mélange dans cet état pendant 24 heures, et on obtient ensuite très-facilement, sans avoir besoin de chauffer, et avec une légère pression, une bien plus grande quantité d'huile, et de meilleure qualité, que par les moyens constamment employés jusqu'à ce jour.

L'huile extraite par ce procédé est, suivant les inventeurs, très-belle, très-limpide, peu colorée, et ne nécessite qu'un simple lavage et une légère purification.

Nous ignorons s'il a été fait des expériences suivies sur ce mode d'extraction des huiles, mais ce qui est certain, c'est qu'il ne s'est pas répandu dans la pratique.

TROISIÈME PARTIE.

HUILES ANIMALES.

Jusqu'à présent nous ne nous sommes occupés que des matières huileuses qu'on peut extraire du fruit, des amandes ou des graines des végétaux, mais le règne animal fournit aussi des matières fluides grasses, parmi lesquelles les unes sont empruntées à la classe des mammifères terrestres et aux cétacés ou mammifères aquatiques, et d'autres à celle des oiseaux, et enfin à celle des poissons; nous commencerons par les huiles que fournissent les mammifères.

CHAPITRE PREMIER.

Oléine.

Ce produit forme la plus grande partie des corps gras liquides.

Il est également contenu dans les corps gras solides, tels que le suif, le saindoux, le beurre, etc.

Les fabricants de bougies ont cherché pendant longtemps à extraire l'oléine du suif qu'ils emploient; leur but était de n'avoir qu'à saponifier la partie la plus dure, la seule qui les intéresse, l'acide oléique ayant toujours une valeur commerciale inférieure au suif qui l'a produit.

Malheureusement les frais à faire pour opérer la séparation de l'oléine d'avec la stéarine sont trop grands.

Depuis quelques années on trouve dans le commerce beaucoup de suif pressé provenant de la fabrication de l'oléo-margarine.

Ce suif pressé est presque complétement débarrassé de son oléine; mais le prix de revient trop élevé de ce suif n'a pas permis jusqu'à ce jour de l'employer dans la stéarinerie.

Pour obtenir l'oléine neutre du suif, la seule qu'on trouve dans le commerce, voici le procédé le plus employé :

Le suif est fondu à une douce chaleur. Lorsqu'il est bien liquide, on y ajoute, pour 100 kil., 50 grammes de soude caustique pure étendue dans 2 à 3 litres d'eau, on brasse fortement pendant 10 minutes; le suif est maintenu encore chaud à 60° pendant 2 à 3 heures; on le transvase alors, on le porte dans une pièce chaude à 25 ou 30 degrés; au bout de 24 heures on soutire le bas qui contient l'eau d'apparence savonneuse tenant en dissolution les membranes et autres impuretés contenues dans le suif.

Ce suif est pressé très-doucement dans la même pièce chaude; le produit laissé en repos, il s'en sépare une grande quantité de margarine entraînée par l'oléine; par filtration, la margarine est séparée de l'oléine.

L'oléine est un des meilleurs produits pour le graissage des machines, son seul inconvénient est d'être très-sensible au froid. Elle se fige entre 8 à 10°, elle a alors la consistance du beurre.

Ce qui est resté dans les sacs est du suif pressé ayant un point de solidification plus élevé de plusieurs degrés au-dessus de son titre primitif.

1° *Acides oléiques.*

On désigne improprement dans le commerce les acides oléiques sous le nom d'oléines.

Ces produits sont obtenus en grande quantité dans la fabrication de l'acide stéarique.

On distingue dans le commerce deux espèces d'acides oléiques suivant le mode de production.

Le premier, le plus estimé, est obtenu par la saponification calcaire des matières grasses solides, suifs, graisses, etc.

Cet acide oléique est de couleur brune, sans autre odeur qu'une odeur de rance.

Sa densité à 15 degrés centigrades est de 0,900,1. Dissous dans l'alcool, la solution rougit fortement le tournesol.

Mêlé avec 2 à 3 pour cent d'acide nitrique saturé de vapeurs nitreuses, il se solidifie en deux heures, trois heures au plus; le produit est de l'acide élaïdique.

Il est très-recherché des fabricants de savons durs et savons mous.

Sa valeur vénale est toujours de 10 à 15 pour cent au-dessus de celui obtenu par distillation.

2° *Acide oléique de distillation* (oléine).

La fabrication de l'acide stéarique par distillation permet d'employer beaucoup de matières grasses que ne peut employer la saponification alcaline.

Mais cet avantage est en partie compensé par la qualité des produits.

Tandis que la saponification par la chaux donne un acide stéarique dur et un acide oléique recherché des fabricants de savons.

Si la distillation donne un peu plus d'acide stéarique, en revanche celui-ci est plus fusible. De plus, l'acide oléique (oléine) est d'une valeur moindre que celui du premier procédé.

Cet acide a toujours une odeur particulière (empyreumatique) qui permet de le distinguer de l'acide oléique de saponification.

Soumis à l'action de l'acide nitrique saturé de vapeurs nitreuses, il demande près du double de temps pour se solidifier.

Enfin il est d'une densité moindre que celui de saponification, 0,896,5 au lieu de 0,900,1.

CHAPITRE II.

Huiles de Pieds.

On connaît dans le commerce, sous le nom d'huiles de pieds, plusieurs huiles qu'on extrait des pieds du bœuf, du mouton et du cheval. M. Th. Chateau, dans son *Traité complet des corps gras industriels*, qui les a étudiées avec soin, les a caractérisées ainsi qu'il suit :

Huile de pieds de bœuf. Se prépare en faisant bouillir des pieds de bœuf ou de vache parfaitement dénudés de chair et de nerfs et privés des onglons et enlevant la graisse qui vient nager à la surface. Cette huile est jaune paille, ou paille à peine verdâtre, quelquefois incolore, sans odeur quand elle est fraîche, d'une saveur agréable, limpide, ne se congelant

que sous l'influence d'un grand froid, et ne rancissant que difficilement. A 15° C., sa densité est 0,916. On s'en sert pour le graissage des machines, dans l'horlogerie, pour polir les métaux à l'émeri, dans l'éclairage et dans les usages domestiques pour fritures.

On donne aussi dans le commerce le nom impropre d'huile de pieds de bœuf à un liquide qui se prépare, non-seulement avec les pieds de bœuf, mais encore avec les ergots, les tendons, et généralement les os que l'on ramasse dans les rues, et qu'on fait bouillir longtemps dans de grandes chaudières et en plein air. Si l'on emploie les os qui portent le nom d'*os longs*, on coupe, avec une hache, l'extrémité de ces mêmes os, qu'on met également dans la chaudière. Cette opération est d'autant plus nécessaire, que le liquide bouillant pénètre plus facilement alors dans le tissu osseux, et entraîne plus d'huile et de graisse. Lorsque l'ébullition a été longtemps soutenue, la graisse et l'huile, contenues dans les os, viennent nager à la surface de l'eau; on les enlève et on les place dans les cuviers où l'huile prend bientôt le dessus. Cette huile a une odeur dégoûtante; elle sert à l'éclairage, et la graisse est plus particulièrement employée pour les voitures, de même que le cambouis.

1° *Huile de Cheval.*

Cette huile qui, il y a dix ans, était uniquement produite par les établissements d'équarrissage, est produite aujourd'hui en beaucoup plus grande quantité depuis que la viande de cheval est entrée dans la consommation alimentaire.

La graisse de cheval provenant des animaux sains est obtenue comme celle de bœuf et de mouton.

On l'obtient en faisant bouillir toutes les parties grasses de la viande dans de grandes chaudières avec une eau légèrement acidulée à 1 degré Baumé.

La graisse vient nager à la surface de la chaudière ; on l'enlève et on la dépose dans une cuve ; après 24 heures de repos, on la sépare des impuretés qui occupent le fond.

Au bout de huit jours l'huile est filtrée pour en séparer la matière grasse solide, environ 15 à 20 pour cent.

Cette huile bien préparée est d'une couleur jaune peu foncée et presque sans odeur.

Sa densité à 15° C. est de 0,915,5.

2° *Huile de pieds de Moutons.*

L'huile de pieds de moutons se fabrique aujourd'hui sur une assez grande échelle dans les abattoirs de la Villette.

M. Artus, adjudicataire des pieds de moutons abattus dans cet établissement, a monté avec beaucoup de soin un atelier complet pour obtenir une huile de très-bonne qualité.

La première opération a pour but d'enlever aux pieds les bourres et les ergots, enlèvement qui se fait facilement en plongeant les pieds dans une eau maintenue à une température de 75 à 80° C.

La deuxième opération, dite *cuisson des pieds*, a pour but de favoriser l'extraction de l'huile qu'ils renferment.

Au fur et à mesure que la cuisson augmente, l'huile

se sépare des pieds, monte à la surface de l'eau. On la recueille et on la dépose dans des réservoirs placés dans une pièce chaude, maintenue à la température de 20 à 25° C.

Par un repos suffisant, le produit en huile de la cuisson des pieds se sépare en trois parties :

L'huile claire est à la surface;

Une matière grasse épaisse est au milieu;

Les impuretés et l'eau sont au fond.

L'huile est filtrée avant de la livrer au consommateur. Bien éclaircie et filtrée, l'huile de pieds de moutons est à peine colorée.

La densité moyenne de cette huile, à la température de 15° C., est de 0,915.

L'huile de pieds de moutons est très-recherchée pour le graissage des machines, surtout pour les machines délicates.

3° *Huile de saindoux et de lard.*

On trouve aujourd'hui dans le commerce des quantités considérables d'*huile de lard* se vendant également sous le nom d'huile de saindoux.

C'est aux États-Unis d'Amérique que se fait sur une très-grande échelle l'extraction de ce produit.

On sait qu'à Cincinnati et à Chicago on abat chaque année, de septembre en mars, le moins de 5 à 8 millions de porcs. Plus de 40 fabriques sont occupées à séparer la partie solide de la partie liquide. Cette dernière représente près de 60 pour 100 du lard mis en travail.

Cette huile est presque sans couleur, sans saveur, d'un goût assez agréable. Dans le pays de produc-

tion elle sert dans l'alimentation, elle sert également à falsifier l'huile d'olives, elle sert aussi à l'éclairage.

Son principal emploi en Europe est pour le graissage des machines.

Sa densité à la température de 15° C. est de 0,918 à 0,919.

CHAPITRE III.

Huiles de Cétacés.

1° *Huile de Baleine.*

On donne généralement le nom d'huile de baleine à une matière grasse liquide qu'on recueille en faisant fondre une couche plus ou moins épaisse de lard, qui est interposée entre la chair et la peau, ou entre les membranes du cerveau des baleines, des cachalots, des dauphins et des phoques.

On trouve dans le commerce trois qualités ou sortes d'huile de baleine proprement dite : la blanche, la jaune et la noire; mais la plus commune est une huile de qualité moyenne, qui provient du mélange des trois autres.

L'***huile de baleine ordinaire***, qui provient du ***balena mysticetus***, est un liquide plus ou moins brun qui, après avoir été filtré, est transparent, limpide et d'un jaune rougeâtre, d'une odeur forte et désagréable. Suivant son mode de préparation, son ancienneté, ou la température ambiante, elle est assez fluide, ou épaisse et visqueuse. Elle se congèle à 0°, et il s'y forme constamment un dépôt de matière blanche concrète, auquel on a donné le nom de ***blanc***

de baleine et est principalement composé de cétine. A 20° C., sa densité est de 0,927. Cette huile entre dans la fabrication des savons mous, l'apprêt des cuirs, et dans l'éclairage en la mélangeant aux huiles de graines.

L'*huile de cachalot* (*physeter macrocephalus*), ou *huile de baleine jaune*, est un liquide jaune clair en petite quantité et jaune orangé clair en masse. Elle est translucide et possède l'odeur désagréable et caractéristique des huiles de poisson. Sa densité à 15°, est de 0,884 et de 0,868 à 10°. Déjà à 8° elle dépose une matière grasse solide qui cristallise en aiguilles.

2° *Huile de Dauphin.*

Cette huile s'extrait à la chaleur du bain-marie, du dauphin (*delphinus globiceps*). Elle est contenue dans les tissus de ce cétacé; sa couleur est légèrement citrine, et son odeur se rapproche de celle du poisson; sa densité est de 0,9178 à 20° C.; 110 parties de cette huile se dissolvent dans 100 d'alcool à 0,812 et à une température de 70° C. Cette solution est sans action sur la teinture du tournesol.

L'huile de dauphin exposée à un froid de — 3° se sépare en une substance cristalline, et une huile qui se fige à + 2°. La matière cristalline a beaucoup d'analogie avec la cétine.

Cette huile paraît formée d'oléine, de phocénine et d'un peu d'acide phocénique.

Voici, sur une autre huile du dauphin, des détails dus à M. C.-A. Scharling.

L'huile de poisson qu'on rencontre dans le commerce sous ce nom, provient d'une espèce de dauphin qu'on

nomme en Islande *dægling* ou *andhral* (*balæna rostrata*, Chem.; *hyperoodons*, Lacép.). Cette huile est tantôt incolore, tantôt brune, et se distingue en particulier des autres huiles de poisson par une odeur extrêmement repoussante, une grande fluidité et beaucoup de ténuité, au point qu'elle suinte à travers les vases ordinaires. La densité de cette huile ne s'élève qu'à 0,87 à 20° C. (0.8807 à 12° C.). Pour la purifier, de manière à lui enlever son odeur désagréable, on peut se servir d'un lait de chaux très-étendu avec lequel on agite l'huile à plusieurs reprises, après lesquelles on laisse reposer pour que la chaux en excès, ainsi que les sels calcaires qui se sont formés et l'eau, aient le temps de se déposer, tandis que l'huile plus légère surnage. Même avec de l'eau ordinaire et le repos avec exposition au soleil, on parvient à purifier cette huile, mais un moyen plus actif, qu'on ne saurait pourtant employer avec avantage en grand, est de dissoudre l'huile dans de l'alcool anhydre bouillant ; une partie d'alcool dissout une demi-partie d'huile de dauphin, et la plus grande partie se sépare par le refroidissement de ce menstrue. L'auteur a employé ce dernier moyen pour la purifier avant de la soumettre à des expériences analytiques.

Ce qui mérite surtout d'être remarqué sous le rapport industriel relativement à cette huile, c'est qu'elle brûle avec une flamme infiniment plus claire que l'huile de baleine ordinaire, au point que l'intensité de la lumière dans deux lampes d'Argand, dont l'une est alimentée avec de l'huile de baleine et l'autre avec de l'huile de dauphin, est dans le rapport de 1 à 1,57. Comme conséquence d'une combustion plus parfaite, on remarque qu'elle donne beaucoup moins de fumée

que les autres huiles de poisson. Par la comparaison du poids des huiles brûlées dans l'expérience précitée, on a trouvé qu'en deux heures on avait brûlé 50 grammes d'huile de baleine ordinaire, et pendant le même temps, dans une lampe absolument semblable, 42 grammes d'huile de dauphin, c'est-à-dire 1/6 de moins que la première. Ce rapport change néanmoins un peu quand on évalue les huiles au poids, parce que, comme on l'a dit ci-dessus, l'huile de dauphin est spécifiquement plus légère.

Cette huile, telle que la livre la compagnie groënlandaise, renfermant très-peu de glycérine, on doit la considérer comme une excellente matière pour l'éclairage, dont la valeur est encore accrue par cette circonstance qu'elle est facile à purifier, et qu'on y découvre aisément toutes les sophistications. Son faible poids spécifique fait qu'on parvient sans peine à constater sa pureté avec un alcoomètre ordinaire. A 9° R., l'huile de dauphin marque 74°5 de l'aréomètre de Tralles ou un poids spécifique de 0,88.

Sous le point de vue chimique, l'huile de dauphin est caractérisée encore par l'extrême avidité avec laquelle elle absorbe des quantités considérables d'oxygène, lors de son exposition à l'air, ce qui la rend plus épaisse et lui donne un poids spécifique plus élevé. Un échantillon qu'on a exposé pendant six semaines aux rayons solaires et à l'action de l'air a présenté à 22° C. un poids spécifique de 0,94.

D'après sa composition élémentaire, elle renferme beaucoup moins d'oxygène (6 à 7 pour cent) que les huiles dites, par exemple, *keporkak* ou *tunolik* (10 à 11 pour cent), et cette composition est presque la même que celle du blanc de baleine. D'après cette

analogie et en se fondant sur de nombreuses expériences, l'auteur considère que le corps aisément fusible qui constitue la masse principale de l'huile de dauphin est la combinaison d'un acide gras très-analogue à l'acide oléique, mais différent, que l'auteur propose d'appeler *dæglinique* avec une base particulière, l'oxyde de *dæglene*. Cette huile serait alors le premier exemple d'une huile liquide à la température ordinaire et qui ne contiendrait pas de glycérine ou son radical.

3° *Huile du Dugong.*

Depuis quelque temps, on a ajouté aux huiles possédant des propriétés médicales, l'huile qu'on extrait du lard du dugong de l'Australie. Le dugong est un animal herbivore, appartenant à la famille des cétacés, qu'on rencontre sur les côtes septentrionales de l'Australie, dans la mer Rouge, le golfe Persique et les mers de l'Inde. Les naturalistes reconnaissent deux espèces de dugongs : 1° l'halicore dugong ou dugong de l'Inde (*trichechus dugong* de Gmélin, *dugongus indicus* d'Hamilton ; 2° l'halicore austral (*halicorus australis*, *h. tabernaculi* de Ruppel), qui portent des noms différents suivant les pays. Dans les mers de l'Inde, on rencontre les dugongs en troupes considérables, où les individus acquièrent une longueur de 5^{m}.50 à 6 mètres, tandis que le dugong des mers de l'Australie n'atteint guère plus de 3^{m}.60 à 4^{m}.25. L'huile de dugong qui s'exploite comme celle de baleine sert en Europe aux mêmes usages que l'huile de foie de morue, mais en Australie, les indigènes s'en servent pour l'éclairage.

4° *Huile de Marsouin.*

On retire cette huile de la même manière que la précédente, du *delphinus phocœna.* Elle est jaunâtre, d'une odeur de sardine fraîche, d'un poids spécifique égal à 0,937 à 16°, sans action sur le tournesol, soluble dans l'alcool et saponifiable par les alcalis.

Cette huile est composée d'oléine, de phocénine, d'un principe colorant orangé, d'un principe odorant et d'acide phocénique.

5° *Huile de Phoque.*

Les principaux marchés de l'huile de phoque sont Terre-Neuve et les côtes du Labrador, et les animaux qui fournissent cette huile sont surtout le phoque à capuchon et celui que les pêcheurs américains et anglais appellent *harp seal.* Sous le rapport de la qualité de l'huile, ces pêcheurs font quatre qualités, à savoir, celle qui provient des jeunes harps, celle des jeunes capuchons, celle des vieux harps ou bedlamer (phoque à capuchon d'un an) et celle des vieux capuchons.

Les huiles de phoque sont généralement extraites à froid en jetant la graisse de ces animaux dans une vaste capacité à claire-voie, disposée au-dessus d'une grande cuve, dans laquelle on verse une petite quantité d'eau pour débarrasser l'huile qui coule, du sang, des chairs et autres impuretés d'un plus grand poids spécifique qu'elle peut entraîner. On n'applique aucune élévation de température et l'huile qui coule sous le poids énorme (300 à 400 tonnes) des matières,

est celle qu'on appelle huile pâle de phoque (*pale seal oil*). Cet écoulement dure 2 à 3 mois, et la proportion est de 50 à 70 pour 100 des matières jetées dans l'appareil, suivant la saison et la qualité de ces matières, et l'âge des phoques dont on traite la dépouille qui ne fournit pas d'huile pâle quand ils sont vieux. Les premiers produits sont aussi plus exempts d'odeur que les suivants, et à mesure que la décomposition fait des progrès, l'huile prend une couleur pâle qui devient, à mesure que la saison avance, de plus en plus foncée, avec une odeur de plus en plus forte, jusqu'à ce qu'enfin elle coule à l'état d'huile brune. Dès que cet écoulement se ralentit, on retourne ces matières qui sont en putréfaction, et qui donnent une nouvelle quantité d'huile brune extrêmement odorante. Enfin on fait bouillir les résidus dans de vastes chaudrons en fer avec les déchets et rognures provenant du découpage des phoques, et on obtient ainsi ce qu'on appelle l'huile de phoque bouillie (*boiled seal oil*). Après cette extraction il reste une masse de matières animales qui constituent un excellent engrais recherché par les agriculteurs.

M. S.-G. Archibald a cherché à perfectionner ce mode d'extraction de l'huile de phoque et a pensé que si tout le produit des pêches à l'état frais était soumis à la chaleur sitôt son arrivée, il pourrait donner une huile de qualité uniforme, supérieure à celle recueillie actuellement, et sans odeur désagréable. Il a pour cela imaginé un appareil à vapeur qui paraît avoir résolu le problème et qui, en 12 heures, fournit toute l'huile qu'on ne recueille qu'en 6 mois, qui l'emporte, sous le rapport des propriétés, sur l'huile pâle ordinaire, est sans odeur, et plus abondante même avec

la graisse des vieux animaux. Malheureusement nous ne sommes pas certain que ce procédé ait été adopté à Saint-Jean de Terre-Neuve, grande usine pour l'extraction des huiles de phoque.

CHAPITRE IV.

Huiles de Poisson.

Les huiles de poisson proprement dites, sont des liquides épais, doués d'une odeur et d'une saveur fortes, qu'on extrait par voie de macération de certaines parties de divers poissons. L'*huile de poisson du commerce* est jaune orangé brunâtre, d'une odeur de poisson très-prononcée; d'une densité à 20° de 0,927, laissant à la température de zéro déposer au bout de quelques jours une petite quantité de matière grasse concrète qu'on peut en séparer par le filtre. Fraîche, elle n'est pas acide, mais elle le devient en vieillissant. On l'emploie principalement à l'apprêt du cuir.

1° *Huile de foie de Morue.*

Cette huile, dont on fait aujourd'hui un usage étendu en médecine, présente dans le commerce trois sortes différentes, savoir : 1° l'*huile blanche ou pâle* qu'on prépare par la macération du foie du poisson qui est jaune d'or, d'une odeur particulière, d'une saveur d'abord douce, puis plus ou moins désagréable et excitante, et dont la densité, à 17°5 C., est 0,923; 2° l'*huile brune* qui provient d'une macération prolongée des foies ou d'une huile ancienne, d'une cou-

leur rougeâtre et d'une densité, à 17°5, de 0,924; 3° enfin l'*huile noire* qu'on extrait de l'ébullition des foies fermentés après qu'on en a extrait les deux huiles précédentes et qui est brun foncé ou noir avec reflet verdâtre, et une densité de 0,929 à 0,930, une odeur nauséabonde, empyreumatique et une saveur amère et excitante. Indépendamment de leur usage en médecine, ces huiles servent encore dans la chamoiserie, la carrosserie, etc.

Pour les usages thérapeutiques on purifie aujourd'hui l'huile de foie de morue et l'on trouve dans le commerce des huiles de ce genre translucides, dépouillées en partie de leur odeur nauséabonde.

2° *Huile de foie de Raie.*

On emploie aussi au même usage médical que les précédentes, l'huile de foie de raie qui est transparente, jaune doré et moins répugnante que l'huile de foie de morue.

3° *Huile de Menhaden.*

On trouve aujourd'hui dans le commerce une huile de poisson très-employée dans la préparation des cuirs.

Cette huile est vendue sous le nom d'*huile de menhaden* (*alosa menhaden*).

Le poisson qui la fournit se trouve en très-grande quantité dans la baie de New-York.

Elle possède toutes les propriétés des huiles de foie de morue et de foie de raie.

Son prix est cependant inférieur à celui de ces dernières huiles.

Sa densité à 15° cent., est de 0,924,2.

Enfin, sous le nom général d'*huiles de poisson*, *d'huile de sardines*, etc., on débite encore dans le commerce des huiles qu'on recueille en traitant certains poissons très-abondants, tels que le hareng, la sardine, etc., par la vapeur ou en les faisant bouillir dans l'eau, et enlevant l'huile qui monte à la surface. Quant à la chair cuite du poisson, elle sert pour engraisser les volailles, les porcs ou à préparer une espèce d'engrais ou de guano artificiel pour fertiliser les terres.

CHAPITRE V.

Huiles d'Œufs.

De tous les procédés indiqués pour obtenir l'huile d'œufs, celui de M. Henry nous ayant paru le meilleur, ce sera celui que nous allons décrire. On choisit des œufs frais, on en tire les jaunes, qu'on fait dessécher au bain-marie dans une bassine d'argent jusqu'à ce qu'on s'aperçoive que l'huile suinte entre les doigts par la pression : en cet état on les place dans un sac de toile de coutil et on les soumet à la presse entre deux plaques de fer chauffées à l'eau bouillante. On filtre l'huile obtenue sur un filtre placé dans un bain-marie d'alambic : elle est alors citrine, très-douce, d'une odeur analogue à celle du jaune d'œuf, insoluble dans l'eau, soluble dans l'éther en toutes proportions, et presque insoluble dans l'alcool ; exposée au contact de l'air, elle se décolore promptement, ce

qui fait que les pharmaciens, qui veulènt la conserver quelque temps, la distribuent dans de petits flacons hermétiquement fermés qu'on conserve à la cave.

La théorie de cette opération est des plus simples : en effet, le jaune d'œuf se compose d'eau, d'albumine et d'huile douce. Quand on le soumet à l'action de la chaleur, dans la bassine, l'eau se volatilise, l'albumine se coagule, et dès lors il est aisé d'en séparer l'huile par la pression.

M. Lecanu a extrait une matière grasse cristalline de l'huile d'œuf. Cette matière est fusible à 145° centigrades ; à une température supérieure, elle se volatilise et elle se décompose en partie ; traitée par la potasse, elle n'est pas susceptible d'être saponifiée ; par ce traitement, elle ne perd pas de ses propriétés, et M. Lecanu la regarde comme de la cholestérine.

On connaît encore d'autres procédés pour extraire l'huile d'œuf dans lesquels on fait durcir préalablement les jaunes d'œufs ou on les traite par l'éther. Nous citerons entre autres la manière dont MM. Miahle et Walmé appliquent ce dernier dissolvant.

On prend 2 parties de jaunes d'œufs frais, on les délaie dans 5 parties d'eau et on introduit le tout dans un flacon bouché à l'émeri et dans lequel on verse 1 1/2 partie d'éther sulfurique bien rectifié. Par le repos, l'éther chargé d'huile vient nager à la surface, on décante et on distille. Le résidu retient un peu d'éther et de matière animale ; on le traite par l'alcool bouillant et on filtre. On distille l'alcool, l'eau et l'éther et on maintient l'huile fondue au bain-marie, enfin on la filtre à chaud.

L'huile d'œufs est un liquide épais à la température ordinaire, de couleur jaune foncé, d'une odeur agréa-

ble et d'une saveur de jaune d'œuf. Elle rancit très-aisément et, comme beaucoup d'huiles végétales, se décolore avec le temps. Entre + 8° et 10° elle commence à prendre une consistance concrète.

CHAPITRE VI.

Huiles d'Insectes.

Huile de Chrysalides.

Dans ces dernières années, on a extrait des chrysalides de vers à soie soit par pression, soit par le sulfure de carbone, l'huile que contiennent ces insectes.

Cette huile est très-colorée, son odeur est très-forte, désagréable.

Nous avons été chargé, il y a trois ans, de la purifier, nous n'avons pu y arriver complétement.

Le produit purifié nous a donné un bon savon presque inodore, ayant la couleur du savon d'acide oléique.

(*Voir le Tableau suivant, page* 346).

Tableau de la densité des huiles animales à la température de 15° centigrades.

NOMS DES HUILES.	Schubler et Dalican.	Massie.
Oléine de suif neutre. . . .	0.914 5	»
Acide oléique de saponification.	0.9003	0.901
Acide oléique de distillation.	0.896 à 0.897	»
Huile de lard ou saindoux. .	0.918.5	0.916.9
Huile de cheval.	0.916	0.916.9
Huile de pieds de bœuf. . .	0.914.2	0.916.5
Huile de pieds de mouton. .	0.915	0.916.2
Huile de dauphin.	0.920	»
Huile de baleine..	0.923	»
Huile de menhaden.	0.929.2	»
Huile de chrysalides.. . . .	»	»
Huile de marsouin.	0.521.5	»
Huile de phoque.	0 924.6	»
Huile d'œufs.	»	»
Huile de foie de morue. . .	0.927.7	0.928.5
Huile de foie de raie. . . .	0.927	0.927
Huile de cachalot.	0.8840	»

FIN DU TOME PREMIER.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LE TOME PREMIER.

DEUXIÈME PARTIE.

HUILES DE FRUITS ET DE GRAINES.

TROISIÈME PARTIE.

HUILES ANIMALES.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

BAR-SUR-SEINE. — IMP. SAILLARD.

3134 J94 1880 v.1

Julia de Fontenelle

Fabricant et Épurateur d'Huile

DATE	ISSUED TO
027'39S	Bindery